

**DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UNA PLANTA DE DISPOSICIÓN AMBIENTAL
DE ESCOMBROS EN CONCRETO EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ**

**CINDY NATALY VERGARA RODRÍGUEZ
DERLY LISSETH BARRERA PÉREZ**

**UNIVERSIDAD PILOTO DE COLOMBIA
FACULTAD DE CIENCIAS SOCIALES Y EMPRESARIALES
ESPECIALIZACIÓN EN GERENCIA DE PROYECTOS
BOGOTÁ D.C.
2017**

**DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UNA PLANTA DE DISPOSICIÓN AMBIENTAL
DE ESCOMBROS EN CONCRETO EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ**

**CINDY NATALY VERGARA RODRÍGUEZ
DERLY LISSETH BARRERA PÉREZ**

**Trabajo de grado presentado como requisito para optar por el título de Especialista en
Gerencia de Proyectos**

Director

LUIS EDUARDO VARGAS GARCIA

**UNIVERSIDAD PILOTO DE COLOMBIA
FACULTAD DE CIENCIAS SOCIALES Y EMPRESARIALES
ESPECIALIZACIÓN EN GERENCIA DE PROYECTOS
BOGOTÁ D.C.
2017**

Nota de aceptación

Presidente del Jurado

Jurado

Jurado

Bogotá, 2017

TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	17
1. ANTECEDENTES.....	18
1.1. Descripción Organización fuente del Problema o Necesidad.	18
1.1.1. Descripción general – Marco histórico de la organización.....	19
1.1.2. Direccionamiento estratégico de la organización.	20
1.1.3. Objetivos estratégicos de la organización.	21
1.1.4. Políticas institucionales.....	22
1.1.5. Misión, visión y valores.	23
1.1.5.1. Misión.	23
1.1.7. Mapa estratégico.	26
1.1.8. Cadena de valor de la organización.	27
1.2. Formulación (necesidad interna o influencia externa).....	28
1.2.1. Antecedentes del problema.	28
1.2.3. Objetivos del proyecto (General y Específicos) - Árbol de Objetivos.	33
1.2.3.1 Objetivo General	33
1.2.3.2. Objetivos Específicos.....	34
1.2.4. Descripción de alternativas.	35
1.2.4.1. Alternativa A.....	36
1.2.4.2. Alternativa B.....	36
1.2.4.3. Alternativa C.....	36

1.2.5.	Criterios de selección de alternativas.....	37
1.2.5.1.	Aplicación técnica nominal de grupo.....	37
1.2.6.	Análisis de alternativas.	38
1.2.7.	Selección de Alternativa.	39
1.2.8.	Justificación del proyecto.	40
1.3.	Marco metodológico para realizar trabajo de grado.	43
1.3.1.	Tipos y métodos de investigación.....	43
1.3.2.	Herramientas para la recolección de información.....	44
1.3.3.	Fuentes de información.	44
1.3.4.	Supuestos y restricciones para el desarrollo del trabajo de grado.....	45
1.3.5.	Marco conceptual referencial.....	46
2.	ESTUDIOS Y EVALUACIONES	49
2.1	Estudio de Mercado.....	49
2.1.1.	Población.....	49
2.1.2.	Dimensionamiento demanda.....	50
2.1.3.	Dimensionamiento oferta.....	51
2.2.4.	Competencia – Precios.....	52
2.2.5.	Punto equilibrio oferta – demanda.	54
2.2.	Estudio Técnico.....	54
2.2.1.	Diseño conceptual del proceso o bien o producto.....	55
2.2.2.	Análisis y descripción del proceso o bien o producto o resultado que se desea obtener o mejorar con el desarrollo del proyecto.	55

2.2.3.	Análisis ciclo de vida del producto o bien o servicio o resultado. (EcoIndicador 99, ISO 14040/44/TR14047 y PAS 2050)	59
2.2.4.	Definición de Tamaño y Localización del proyecto.	60
2.2.5.	Requerimiento para el desarrollo del proyecto (equipos, Infraestructuras, personal e insumos)	61
2.2.6.	Mapa de procesos de la organización con el proyecto implementado	63
2.2.7.	Técnicas de predicción (cuantitativa, cualitativa) para la producción de bien y la oferta de servicios generados por el proyecto.	64
2.3.	Estudio Económico-financiero.	65
2.3.1.	Diseño conceptual del proceso o bien o producto.	65
2.3.2.	Definición de Costos de operación y mantenimiento del proyecto.	66
2.3.3.	Flujo de caja del proyecto caso.	71
2.3.4.	Determinación del costo de capital, fuentes de financiación y uso de fondos.	73
2.3.5.	Evaluación Financiera del proyecto.	75
2.3.6.	Análisis de sensibilidad.	77
2.4.	Estudio Social y Ambiental.	78
2.4.1.	Descripción y categorización de impactos ambientales.	78
2.4.2.	Definición de flujo de entradas y salidas.	81
2.4.3.	Calculo de impacto ambiental bajo criterios P5	81
2.4.4.	Calculo de huella de carbono.	84
2.4.5.	Estrategias de mitigación de impacto ambiental.	85
2.4.5.1.	Sistema de Energía Solar funcional.	87
3.	INICIO Y PLANEACIÓN DEL PROYECTO	89

3.1. Aprobación del proyecto (Project Charter).....	89
3.1.1. Validación y aprobación de requerimientos.....	89
3.2. Identificación de interesados.....	90
3.3. Plan de gestión del proyecto.....	91
3.3.1. Plan de gestión de alcance.	91
3.3.1.1. Línea base de alcance.....	92
3.3.1.1.1. Declaración detallada del alcance.	92
3.1.1.2. Diccionario de la WBS.	95
3.3.1.3. Matriz de trazabilidad de requisitos.	110
3.3.1.4. Actas de cierre de proyecto o fase.	111
3.3.2. Plan de gestión del cronograma	111
3.3.2.1. Listado de actividades con estimación de duraciones esperadas con uso de la distribución PERT beta-normal.....	113
3.3.2.2. Línea base tiempo.	117
3.3.3. Plan de gestión del costo.....	122
3.3.3.1. Línea base de costos – línea base.....	122
3.3.3.2. Presupuesto por actividades.	123
3.3.3.3. Estructura de desagregación de recursos ReBS y Estructura de Desagregación de Costos CBS.	129
3.3.3.4. Indicadores de medición de desempeño.....	130
3.3.3.5. Aplicación técnica del valor ganado con curvas S avance.....	130
3.3.4. Plan de gestión de Calidad.....	131
3.3.4.1. Especificaciones técnicas de requerimientos.	131

3.3.4.2. Herramientas de control de la calidad.....	133
3.3.4.2.1. Diagrama de flujo para producto de calidad.	133
3.3.4.2.2. Diagrama Ishikawa.....	135
3.3.4.2.3. Lista De Chequeo.....	136
3.3.3.5. Formato Inspecciones	137
3.3.3.6. Formato Auditorias.	138
3.3.3.7. Listas de verificación de los entregables (producto / servicio).....	140
3.3.4. Plan de gestión de Recursos Humanos	141
3.3.4.1. Definición de Roles, Responsabilidades y Competencias del equipo.....	141
3.3.4.2. Matriz de asignación de Responsabilidades (RACI) a nivel de paquete de trabajo.	142
3.3.4.3. Histograma y horario de recursos.	143
3.3.4.4. Plan de capacitación y desarrollo del equipo.	143
3.3.4.5. Esquema de contratación y liberación del personal.	144
3.3.4.5.1. Definición de indicadores de medición de desempeño del equipo y esquema de incentivos y recompensas.....	144
3.3.5. Plan de gestión de Comunicaciones.....	148
3.3.5.1. Sistema de información de comunicaciones.	150
3.3.5.2. Matriz de comunicaciones.	154
3.3.6. Plan de gestión del Riesgo.	156
3.3.6.1. Identificación de riesgos y determinación de umbral	156
3.3.6.2. Estructura de desglose de riesgo RiBS.....	157
3.3.6.3. Análisis de riesgos del proyecto (cualitativo y cuantitativo)	157

3.3.6.4. Matriz de riesgos	158
3.3.6.5. Plan de respuesta a riesgo	159
3.3.7. Plan de gestión de Adquisiciones.....	161
3.3.7.2. Selección y tipificación de contratos.	167
3.3.7.3 Criterios de contratación, ejecución y control de compras y contratos	169
3.3.7.4. Restricciones.	170
3.3.7.5. Proceso de aprobación de contratación.	171
3.3.8. Plan de gestión de Interesados.	173
3.3.8.1. Identificación y categorización de interesados.	173
3.3.8.1.1. Interesados Claves.....	175
3.3.8.2. Matriz de interesados (Poder –Influencia, Poder – impacto).....	175
 4. CONCLUSIONES.....	 178
 REFERENCIAS	 179
 GLOSARIO.....	 182

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Criterios de selección	37
Tabla 2. Evaluación de criterios de aceptación	37
Tabla 3. Matriz de análisis de alternativas	39
Tabla 4. Selección de alternativa.....	40
Tabla 5. Relación Estaciones de la planta, insumos, maquinaria y equipo, cantidad y capacidad año según recolección.	58
Tabla 6. Estimación del costo de inversión del proyecto	65
Tabla 7. Identificación de valores de niveles	79
Tabla 8. Especificaciones técnicas de requerimientos	131
Tabla 9. Roles y responsabilidades interno	141
Tabla 10. Cronograma de capacitaciones.....	143
Tabla 11. Formatos de evaluación y desempeño.....	147
Tabla 12. Registro de interesados	149
Tabla 13. Comunicación de interesados.....	150
Tabla 14. Matriz de Comunicaciones.....	155
Tabla 15. Definición y criterios de valoración de las adquisiciones y proveedores del proyecto	162
Tabla 16. Criterios de decisión.....	167
Tabla 17. Tipos de Contratos	168
Tabla 18. Lista de interesados y roles	174
Tabla 19. Lista de interesados y roles	176

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Organigrama Secretaria Distrital de Ambiente.....	25
Figura 2. Estructura organizacional	26
Figura 3. Mapa estratégico	27
Figura 4. Cadena de valor	28
Figura 5. Árbol de problemas.....	33
Figura 6. Árbol de objetivos.....	35
Figura 7. Estado actual de estimación de RCD	42
Figura 8. Solución integral	48
Figura 9. Relación de precios competencia Materia Prima.....	52
Figura 10. Relación de precios competencia elementos espacio público	53
Figura 11. Esquema básico de distribución de Áreas y estaciones de la planta.....	59
Figura 12. Ciclo de Vida del producto	60
Figura 13. Sinupot y mapa de Bogotá.....	61
Figura 14. Capacidad del desempeño de la máquina	62
Figura 15. Insumos base.....	62
Figura 16. Personal en el proceso de implementación de la planta.....	63
Figura 17. Mapa de procesos.....	64
Figura 18. Estimación de los costos operacionales año	69
Figura 19. Costos Operacionales.....	70
Figura 20. Flujo de Caja del caso del proyecto	71
Figura 21. Plan Plurianual de inversiones de la Secretaria Distrital de Ambiente - 2016-2020	74
Figura 22. Inversión en el sector de Ambiente.....	75

Figura 23. Valor presente neto- Flujos de efectivo	76
Figura 24. Análisis PESTLE	80
Figura 25. Diagrama de Flujo de Entradas y Salidas	82
Figura 26. Matriz de Valoración de Impacto y Probabilidad	83
Figura 27. Matriz de evaluación de riesgos.....	83
Figura 28. Matriz de cuantificación de riesgos	84
Figura 29. Cálculo de la huella de Carbono	85
Figura 30. Sistema de Aguas Residuales	87
Figura 31. Sistema de aguas lluvia.....	87
Figura 32. Sistema de energía solar	88
Figura 33. WEBS entregable del proyecto.....	93
Figura 34. WBS tercer nivel.....	94
Figura 35. Estructura de desglose del trabajo a quinto nivel de desagregación.....	95
Figura 36. Matriz de trazabilidad de Requisitos	110
Figura 37. Acta cierre o fase	111
Figura 38. Estimado de actividades y duración.....	116
Figura 39. Diagrama de Gant general	121
Figura 40. Línea base del costo	122
Figura 41. Presupuesto detallado del proyecto.....	128
Figura 42. Estructura de desagregación de costos.....	129
Figura 44. Diagrama de Flujo de la Calidad	134
Figura 45. Diagrama Ishikawa	135
Figura 46. Formato Lista de Chequeo	136

Figura 47 . Formato de inspecciones.....	137
Figura 48. Formato de Auditoria.....	139
Figura 49. Verificación de los entregables.....	140
Figura 51. Matriz de roles y funciones.....	142
Figura 53. Esquema de contratación y liberación de personal.....	144
Figura 58. Identificación de Riesgos.....	156
Figura 59. Estructura de desglose de riesgo RiBS	157
Figura 60. Análisis cualitativo y cuantitativo de Riesgos	158
Figura 61. Matriz de Probabilidad e Impacto de Riesgos del proyecto	158
Figura 62. Plan de respuesta de riesgos.....	161
Figura 64. Proceso de aprobación de contratación.....	172

ÍNDICE DE GRÁFICAS

Gráfica 1. Proyección de Volumen de escombros	42
Gráfica 2. Demanda actual de materiales de construcción en Colombia (Tn/año)	50
Gráfica 3. Oferta Nacional Anual Arenas y Gravas concretos	51
Gráfica 4. Demanda, oferta actual y capacidad futura materiales de construcción para Bogotá (Tn/mes)	54
Gráfica 5. Diagrama de barras del flujo de caja de las inversiones del proyecto.....	66
Gráfica 6. Diagrama de barras del flujo de caja del costo de operación	70
Gráfica 7. Diagrama de barras del flujo de caja del caso del proyecto	72
Gráfica 9. Diagrama de barras del flujo de caja del caso del proyecto	77
Gráfica 10. Cronograma general del proyecto	112
Gráfica 11. Diagrama de red. Ejecutado en Microsoft Project	117
Gráfica 12. Curva de la S valor planeado.....	130

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo A. Análisis Pestle.....	184
Anexo B. Matriz P5.....	186
Anexo C. Matriz De Riesgos.....	188
Anexo D. Matriz Evaluación De Riesgos	189
Anexo E. Matriz De Cuantificación De Riesgos.....	190
Anexo F. Cálculo De La Huella De Carbono.....	191
Anexo G. Matriz De Trazabilidad De Requisitos	192
Anexo H. Formato De Cierre	194
Anexo I. Diagrama Ishidawa.....	195
Anexo J. Lista De Chequeo.....	196
Anexo K. Formato De Auditoria Interna Del Proyecto	197
Anexo L. Formato De Verificación De Calidad Del Producto	198
Anexo M. Matriz De Interesados	199

RESUMEN

Se realizó una propuesta para concientizar a la ciudadanía de la problemática ambiental existente a nivel global, y por ende la importancia de crear una planta de disposición ambiental de escombros en concreto en la ciudad de Bogotá, con el propósito de aprovechar los residuos contaminantes. Por otro lado, con el estudio se demuestra que vale la pena realizar una inversión rentable a futuro, con buenas prácticas para gerenciar el proyecto bajo parámetros establecidos en la empresa. Así entonces, Ecodibris es una empresa que busca solucionar los problemas de la disposición final de RCD (residuos de construcción y demolición), bajo la transformación de residuos sólidos o industriales a nuevos procesos productivos, y de esta forma mejorar la calidad de vida de los seres humanos y del entorno natural. El proyecto está relacionado directamente con los interesados como es la Alcaldía Mayor de Bogotá, Ministerio de Ambiente, Secretaria Distrital de Ambiente, empresas constructoras y la comunidad en general.

Introducción

En la actualidad el manejo de escombros muestra un panorama desorganizado por la falta de control de las diferentes entidades competentes, así como también de los generadores.

El manejo en los casos en que ocurre llega hasta el acopio en escombreras sin hacer selección ni aprovechamiento del material, y debido al volumen de producción las escombreras incluyéndolas no autorizadas no suplen la capacidad requerida.

A nivel mundial el manejo de los escombros se realiza mediante procesos de aprovechamiento y valorización que constituyen materias primas reincorporables a los ciclos económicos productivos, con características de calidad y costo que los hacen potencialmente competitivos en el mercado y con especial énfasis en lo que concierne a proyectos de desarrollo de infraestructura urbana en movilidad, recreación activa, pasiva y vivienda.

Para contribuir con la disminución de la contaminación en alineación a las políticas de medio ambiente adoptadas hace varios años, se decide realizar el siguiente proyecto donde se busca implementar el aprovechamiento de los escombros, por medio de la transformación.

1. Antecedentes

1.1. Descripción Organización fuente del Problema o Necesidad.

La Secretaría Distrital de Ambiente es la autoridad que promueve, orienta y regula la sostenibilidad ambiental de Bogotá; controlando los factores de deterioro ambiental y promoviendo buenas prácticas ambientales, como garantía presente y futura del bienestar y calidad de vida de la población urbana y rural, y como requisito indispensable para la recuperación, conservación y uso de bienes y servicios ecosistémicos y valores de biodiversidad; enfocado a la adaptación al cambio climático, a través de la vinculación, participación y educación de los habitantes del Distrito Capital; respaldado en un personal competente, que garantiza el mejoramiento continuo de la entidad, bajo criterios de legalidad, celeridad, oportunidad y transparencia. (Bogotá Mejor para Todos 2016-2020).

Por medio del Banco de Proyectos Ambientales (BPA), el cual es un instrumento sistematizado que registra los proyectos de carácter ambiental, que hayan sido inscritos por organizaciones gubernamentales, entidades distritales, empresas privadas y comunidad en general interesadas en la protección, recuperación y conservación del ambiente en el Distrito Capital, los cuales serán evaluados y viabilizados por la SDA, utilizando para ello los recursos destinados dentro del Marco del Plan Plurianual de Inversiones (Secretaría Distrital de Ambiente).

1.1.1. Descripción general – Marco histórico de la organización.

La Secretaría Distrital de Ambiente nace de la voluntad política de orientar y dar un uso y manejo adecuado a los recursos naturales del Distrito, y de articular y conciliar el proceso de desarrollo con la protección del medio ambiente. Así, el Concejo de Bogotá aprobó el Acuerdo 9 de 1990, mediante el cual se crea el Departamento Administrativo del Medio Ambiente, DAMA y se otorga al Alcalde Mayor facultades extraordinarias y temporales para organizar jurídica, operativa y financieramente al Departamento.

Posteriormente, la Ley 99 de 1993 crea el Ministerio del Medio Ambiente, reordena el sector público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y organiza el Sistema Nacional Ambiental, y en el marco de dicho ordenamiento establece un tratamiento especial para los municipios, distritos o áreas metropolitanas con población urbana superior a un millón de habitantes, otorgándoles, dentro de su perímetro urbano, funciones y responsabilidades ambientales que trascienden las funciones asignadas a los demás municipios del país, por cuanto el artículo 66 dispone que en lo que fuere aplicable a medio ambiente urbano dichos entes ejercerán las mismas funciones atribuidas a las corporaciones autónomas regionales.

En virtud de lo anterior, el DAMA entonces existente experimenta un proceso de reestructuración y de asunción de sus funciones de autoridad ambiental dentro del perímetro urbano, el cual se concreta y formaliza mediante la expedición del Decreto 673 de 1995 por parte del Alcalde Mayor.

En el año 2001 se expide el Decreto distrital 308 de 2001, por el cual se modifica la estructura organizacional del DAMA y se asignan funciones a sus dependencias, el cual es derogado por el actualmente vigente Decreto 330 de 2003.

Con la Reforma Administrativa del Distrito Capital, Acuerdo 257 de 2006 se dictan normas básicas sobre la estructura, organización y funcionamiento de los organismos y de las entidades de Bogotá, Distrito Capital, y se expiden otras disposiciones. Se crea la Secretaría Distrital de Ambiente, la cual se convierte en la entidad que recoge el espíritu del DAMA con nuevas herramientas y estructura.

Con el Decreto 561 de 2006 "Por el cual se establece la estructura organizacional de la Secretaría Distrital de Ambiente, se determinan las funciones de sus dependencias y se dictan otras disposiciones".

Finalmente, el 16 de marzo de 2009, mediante el decreto 109, se modificó la estructura de la Secretaría Distrital de Ambiente y se dictaron otras disposiciones para la modernización de la entidad, derogando el Decreto 561 de 2006. (Secretaría Distrital de Ambiente – SDA 2009).

1.1.2. Direcccionamiento estratégico de la organización.

Este proyecto, el cual se denominará Ecodebris se encuentra alineado con las políticas del Ministerio de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible de la República de Colombia y los objetivos del Marco del Plan Plurianual de Inversiones (“Bogotá Mejor para Todos” 2016-2020).

- Políticas del Ministerio de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible de la República de Colombia:

- Decreto 586 de 2015, por medio del cual se adopta el modelo eficiente y sostenible de gestión de los residuos de construcción y Demolición - RCD en Bogotá D.C.
- Resolución 0932 de 2015, por la cual se modifica y adiciona la resolución 1115 del 26 de septiembre de 2012.

- Resolución 00715 del 30 de mayo de 2013, por medio de la cual se modifica la Resolución 1115 del 26 de septiembre de 2012 y se adoptan los lineamientos técnico-ambientales para las actividades de aprovechamiento y tratamiento de los residuos de construcción y demolición en el distrito capital.
- Resolución N° 01115 del 26 de septiembre del 2012, por medio de la cual se adoptan los lineamientos técnico- ambientales para las actividades de aprovechamiento y tratamiento de los residuos de construcción y demolición en el distrito capital
- “Bogotá Mejor para Todos” 2016-2020, dentro del eje transversal sostenibilidad ambiental basada en la eficiencia energética:
 - Aprovechar el 25% de los residuos de construcción y demolición que controla la SDA
 - Controlar 32.000.000 toneladas de residuos de construcción y demolición con disposición adecuada.
 - Desarrollar e implementar 100 % de un instrumento de control a partir de procesos de innovación tecnológica e investigación para la gestión integral de RCD en Bogotá.
 - Realizar evaluación, control, seguimiento 100 % de los proyectos especiales de infraestructura que se desarrollen en la Ciudad de Bogotá.

1.1.3. Objetivos estratégicos de la organización.

- Contribuir eficazmente en la construcción de una ciudad ambientalmente sostenible, que se integre con la región y con la nación, en cumplimiento de lo establecido en el plan de desarrollo distrital vigente.
- Mantener la confidencialidad, integridad, disponibilidad de los activos de información, y la protección de datos personales, mediante la gestión de los riesgos; que permitan

establecer un ámbito de confianza, a las partes interesadas, en concordancia con la misión y visión de la entidad.

- Proteger los activos de información con base en los criterios de confidencialidad, integridad y disponibilidad mediante la implementación de controles en los procesos de la entidad, de manera coordinada con las partes interesadas.
- Gestionar los riesgos asociados con la pérdida de confidencialidad, integridad, disponibilidad y privacidad de la información dentro del alcance del Subsistema de Gestión de Seguridad de la Información (SGSI).
- Garantizar el tratamiento de los datos personales, obtenidos en la entidad, a los titulares de la información, en el ejercicio pleno de sus derechos.
- Sensibilizar y comprometer, al personal de la entidad, en la implementación y sostenimiento del Subsistema de Gestión de Seguridad de la Información (SGSI).
- Administrar y conservar los documentos de la Secretaría Distrital de Ambiente, de acuerdo con lo establecido en la Tabla de Retención Documental TRD; fortaleciendo la preservación de la memoria institucional y la transparencia en el manejo de la información.
- Prevenir o mitigar los riesgos y peligros identificados en la Secretaría Distrital de Ambiente, que afecten o puedan afectar la salud y seguridad de su personal, sus clientes y visitantes. (“Bogotá Mejor para Todos” 2016-2020).

1.1.4. Políticas institucionales.

- La consecución de permisos legales, licencias ambientales y demás leyes que se tengan que cumplir para la ejecución del proyecto.

- Generar nuevas alternativas del uso del tratamiento de RCD de forma tal que se logre establecer un beneficio que sea sostenible y altamente competitivo.
- Forjar una cultura en la población aportando planes de capacitación y mejoramiento de competencias para la recolección y aprovechamiento de los residuos.
- Contribuir con el plan de sostenimiento ambiental en la ciudad de Bogotá, dando pautas para el cumplimiento de leyes encaminadas con este fin.
- Desarrollar el proyecto en el tiempo y el valor estimado sin variar más de un 10%.

1.1.5. Misión, visión y valores.

1.1.5.1. Misión.

La Secretaría Distrital de Ambiente es la Autoridad que promueve, orienta y regula la sostenibilidad ambiental de Bogotá; controlando los factores de deterioro ambiental y promoviendo buenas prácticas ambientales, como garantía presente y futura del bienestar y calidad de vida de la población urbana y rural, y como requisito indispensable para la recuperación, conservación y uso de bienes y servicios ecosistémicos y valores de biodiversidad; enfocado a la adaptación al cambio climático, a través de la vinculación, participación y educación de los habitantes del Distrito Capital; respaldado en un personal competente, que garantiza el mejoramiento continuo de la entidad, bajo criterios de legalidad, celeridad, oportunidad y transparencia.

1.1.5.2. Visión.

En 2020, la Secretaría Distrital de Ambiente será reconocida por ser:

- Una verdadera autoridad en materia ambiental, eficiente en sus decisiones administrativas, respaldadas en los principios administrativos de legalidad, igualdad, moralidad administrativa, responsabilidad y eficiencia
- Una Entidad comprometida con el cambio de la cultura ciudadana en torno a la protección, conservación y preservación de los recursos naturales renovables.
- Una entidad que contribuye a que Bogotá se adapte al cambio climático y se ordene alrededor de las áreas de interés ambiental para su recuperación, conservación, uso y disfrute; promoviendo sus bienes y servicios ecosistémicos, para el mejoramiento de la calidad de vida de la población urbana y rural.
- Una entidad, que avanza en la gobernanza ambiental de la ciudad, promoviendo la educación y participación ciudadana y la gestión coordinada con otras entidades públicas y privadas; y una entidad moderna y eficiente, con mayor capacidad tecnológica y humana que le permita ejecutar sus programas, atender oportunamente a la ciudadanía, realizar el control de los factores de deterioro ambiental y promover buenas prácticas ambientales

1.1.5.3. Valores.

Honestidad se especifica en la conjugación de los valores, en el comportamiento ejemplar en todo momento y en todo lugar. La integridad u Honestidad se resume en hacer y dar ejemplo de aplicación de los valores

La solidaridad, se dirige a la conquista de relaciones duraderas basadas en el apoyo mutuo para superar las carencias, cuando el objetivo que anima a distintos individuos es común.

La justicia se concreta en la equidad, en el equilibrio, en el trato imparcial y que concede las mejores oportunidades a todos los individuos.

1.1.6. Estructura organizacional.

Dentro de la estructura general del distrito Alcaldía Mayor de Bogotá en la primera fase del Sector Central de entes coordinadores en el ítem No. 10 Ambiente se encuentra la Secretaría Distrital de Ambiente como se muestra en la Figura 1, quien es el sponsor de nuestro proyecto.

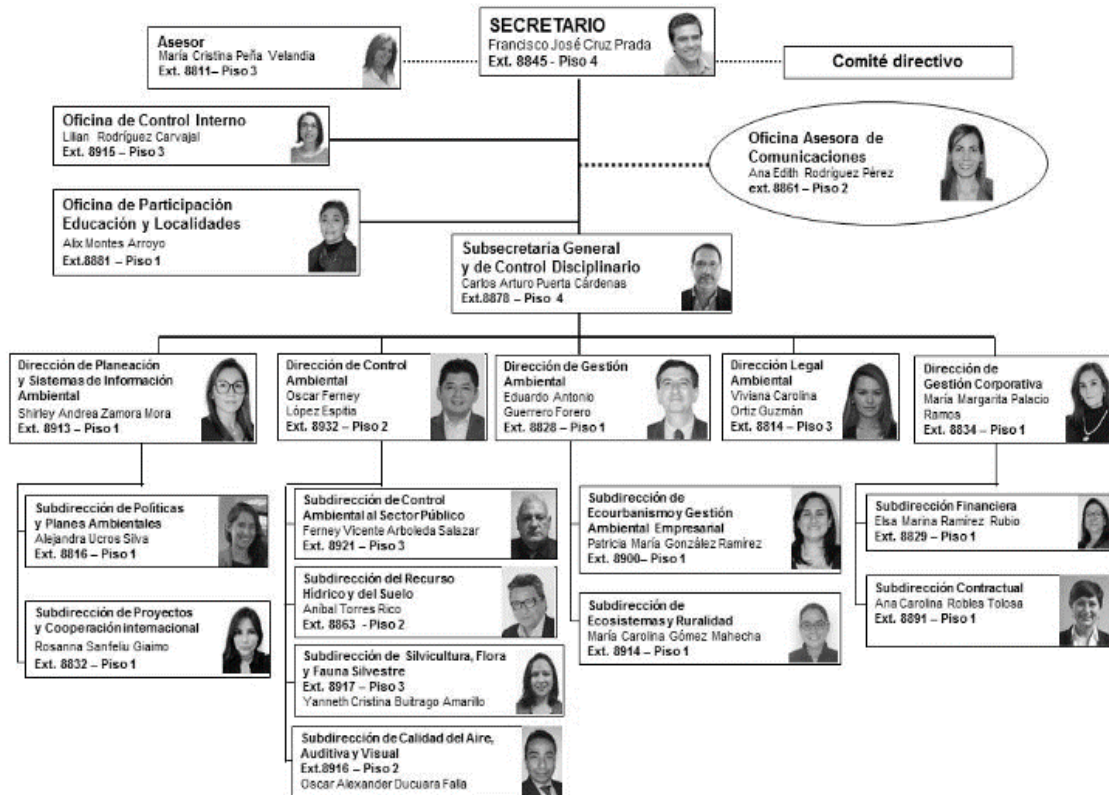


Figura 1. Organigrama Secretaria Distrital de Ambiente

Fuente: Organigrama Secretaria Distrital de Ambiente. Recuperado de <http://www.ambientebogota.gov.co/web/sda/organigrama>



Figura 2. Estructura organizacional

Fuente: “construcción del autor”

1.1.7. Mapa estratégico.

Dentro del mapa estratégico como se muestra en la Figura 3 del proyecto se evalúa variables tales como la parte financiera, el cliente, la organización y los resultados para dar retroalimentación de la rentabilidad sostenible.

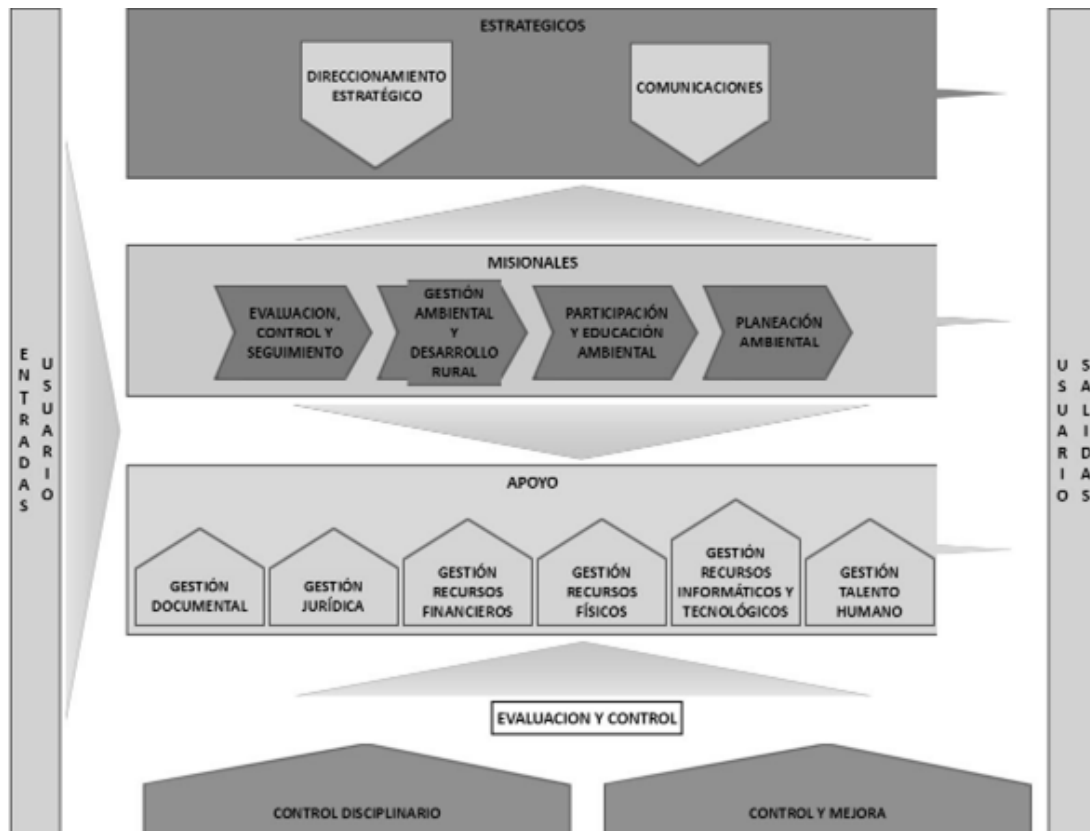


Figura 3. Mapa estratégico

Fuente: Secretaría Distrital de Ambiente
<http://ambientebogota.gov.co/web/sda/sig>

1.1.8. Cadena de valor de la organización.

Dentro de la cadena de valor de la organización del proyecto se presenta actividades de soporte Actividades Primarias como se muestra en la Figura 4 Cadena de valor.



Figura 4. Cadena de valor

Fuente: “construcción del autor”

1.2. Formulación (necesidad interna o influencia externa).

Con el propósito de llevar a la ciudad de Bogotá a un futuro de alto desarrollo social y sostenible en el ámbito de la contaminación visual y ambiental generada por las empresas constructoras debido al deficiente manejo de los residuos sólidos (escombros); se busca reducir las basuras recuperables generadas mediante el aprovechamiento para crear productos finales, a través de la concertación de convenios o acuerdos sectoriales con las empresas constructoras.

Ser líderes en el desarrollo de nuevas técnicas ambientales y servicios para la recolección, transporte y disposición de escombros, a partir de residuos de construcción y demolición (RCD).

1.2.1. Antecedentes del problema.

La presencia de RCD es un factor común en proyectos de construcción de obras civiles. En general, se puede decir que el escombro está compuesto por un 20% de hormigón, un 50% de

material de albañilería (cerámico, yesos, etc.), un 10% de asfalto y un 20% de otros elementos como maderas.

En Colombia algunas ciudades, las autoridades locales ambientales han definido algunos sitios de depósito para estos escombros, puesto que, desde la localización y replanteo hasta la entrega de la obra, se presenta una multiplicidad en la composición de estos residuos.

A nivel internacional, se han adoptado diferentes normas que emplean procesos para el adecuado uso de estos residuos. La generación de escombros es un problema mundial y por tal razón, muchos países, preocupados por sus efectos sobre el medio ambiente, han invertido recursos en investigación e implementación de estrategias apropiadas para su gestión y manejo.

La legislación ambiental colombiana posee disposiciones y regulaciones relacionadas con la gestión ambiental de los residuos, de escombros y de materiales sobrantes de la construcción de obras civiles en las que señala que es responsabilidad del Gobierno y de la autoridad ambiental, exigir que los constructores cumplan los requisitos mínimos que las leyes colombianas han establecido.

Por su parte López (2014), menciona que en la ciudad de Bogotá no existe un manejo integral de los escombros, siendo la práctica más común por parte de los contratistas de obras públicas o privadas, el acopio en los frentes de trabajo, seguido de un transporte y descargue en una escombrera.

Para el caso de los escombros menores o iguales a 1 m³ proveniente de la construcción y remodelación de viviendas, al igual que aquellos que se presentan en el espacio público (clandestinos), estos son atendidos por los diferentes operadores del servicio de aseo domiciliario, quienes proceden a recolectarlos y descargarlos bien sea el caso, si se presentan

mezclados con los residuos sólidos ordinarios en el relleno Sanitario Doña Juana, y si son escombros libres de residuos en una escombrera.

Como menciona en el artículo Escombros de construcción afectan el funcionamiento de Doña Juana: Alcaldía, menciona que:

“En contraposición a la atención de los escombros, por parte de los operadores del servicio de aseo, se presenta la falta de conciencia por parte de los usuarios del servicio quienes en la práctica prefieren entregar sus escombros a personas que los transportan en vehículos de tracción animal por un menor precio pero que los descargan en espacios públicos, rondas de ríos, humedales, zonas recreacionales y demás, generando impacto visual y ambiental en la ciudad”

Por otro lado López (2014) se refiere a que:

Esta situación se agrava debido a que de los 18 sitios vigentes y registrados como escombreras en Bogotá y los municipios aledaños, el 70% se encuentran fuera de Bogotá, lo que aumenta el costo de viaje y el tiempo de recorrido desde la ciudad. A este hecho se añade que la capacidad de recepción de los 18 sitios registrados, dando es de aproximadamente 20.000.000m³, lo cual contrasta con la generación de escombros en la ciudad, la cual alcanzó en el año 2008 un total de 10,6 millones de m³ de los cuales el sector público generó 3,8 millones de m³ y el sector privado 6,8 millones de m³”.
COAMBIENTE S.A.

Como menciona López (2012) que al “realizar proyecciones para un horizonte de 12 años teniendo como supuesto una tasa de crecimiento para la generación de escombros del 4% anual, se estima que la ciudad requiere de escombreras que tengan una capacidad igual o superior a 215 millones de m³ para disponer la cantidad de escombros generada.

En caso de un evento de “gran magnitud en Bogotá se pueden generar del orden de 5’200.000 toneladas de escombros por el desastre y del orden de 7’200.000 toneladas en el proceso de reconstrucción para un total aproximado de 12’500.000 toneladas de escombros los

cuales será necesario recolectar, transportar a sitios de acopio temporales, efectuar procesos de aprovechamiento y disponer los no utilizables en escombreras” (Celis y Cruz, 214). El manejo de esta situación requerirá de una estrategia que debe quedar involucrada dentro de la gestión integral de los residuos sólidos derivados de la construcción, demolición y remodelación en la ciudad de Bogotá.

Según el estudio realizado por la UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL DE SERVICIOS PÚBLICOS-UAESP se muestra a continuación el estado y la proyección dese el año 2008 al 2020 lo cual nos ayudó a determinar el porcentaje del cual la planta cuenta con esa capacidad de ahora al momento de su funcionamiento, por lo cual es importante tener en cuenta que según la rentabilidad de la misma generara crecimiento de la planta en infraestructura para que a futuro el porcentaje de la recolección suba.

1.2.2. Descripción del problema (Problema de Negocio) - Árbol de problemas.

En la ciudad de Bogotá, D.C, actualmente se presenta contaminación del medio ambiente entre otras fuentes principalmente por problemas del mal manejo de disposición de los residuos sólidos presentados en la demolición de inmuebles y en el proceso de construcción.

Luego de la producción las fuentes por desconocimiento o por costumbre no hacen un manejo adecuado de los residuos, en fuentes pequeñas como demoliciones locativas en viviendas no pequeñas obras se contratan recicladores o volquetas para que sean ellos quienes se encarguen de los escombros en el caso de los recicladores ellos los desechan en rondas de ríos o lotes baldíos, en el caso de propietarios de volquetas que conozcan los sitios adecuados y autorizados los trasladan hasta estos sitios y allí los acopian.

Teniendo en cuenta que la Resolución 2397 de 2011 implementada a partir del 2012 la cual obliga a las empresas constructoras que al desarrollar obras de infraestructuras al interior del

perímetro urbano del Distrito Capital deberán incluir desde la etapa de estudios y diseños los requerimientos técnicos necesarios con el fin de lograr la utilización de elementos reciclados provenientes de los centros de tratamiento y/o aprovechamiento de escombros legalmente constituidos y/o la reutilización de los generados por las etapas constructivas y de desmantelamiento, en un porcentaje no inferior al 10% del total de los metros cuadrados a construir por la entidad anualmente para las empresas públicas y el 5% del total de metros cuadrados del proyecto en componentes no estructurales para empresas privadas. Además de que dichas empresas constructoras deben entregar los escombros clasificados.

Por lo anterior se pretende recolectar a cerca de 2'726.559 toneladas al año, teniendo en cuenta que realizaremos la recolección únicamente del escombros en concreto que es igual al 75% y de este se reutilizara el 20%. Una vez identificadas las empresas constructoras se llegará a un acuerdo con la entidad para ellos cancelen el transporte hasta la planta con el fin de despejarles la zona de residuos.

Luego se realizará su debido proceso y transformación para convertirse en materia prima y elementos de espacio público. Por lo cual el proyecto tendrá rentabilidad en la venta de estos productos transformados teniendo en cuenta que el 60% del material es reutilizable, además de que estos satisficieran necesidades sociales en el campo del déficit de elementos en el espacio público, tales como bancas, postes, bolardos, etc. De esta manera reducimos el nivel de contaminación, reutilizamos los escombros, y generamos rentabilidad en el Sistema de transporte.

El proyecto dará lugar a una mayor eficiencia y eficacia en la recolección del escombros hasta llegar al producto final.

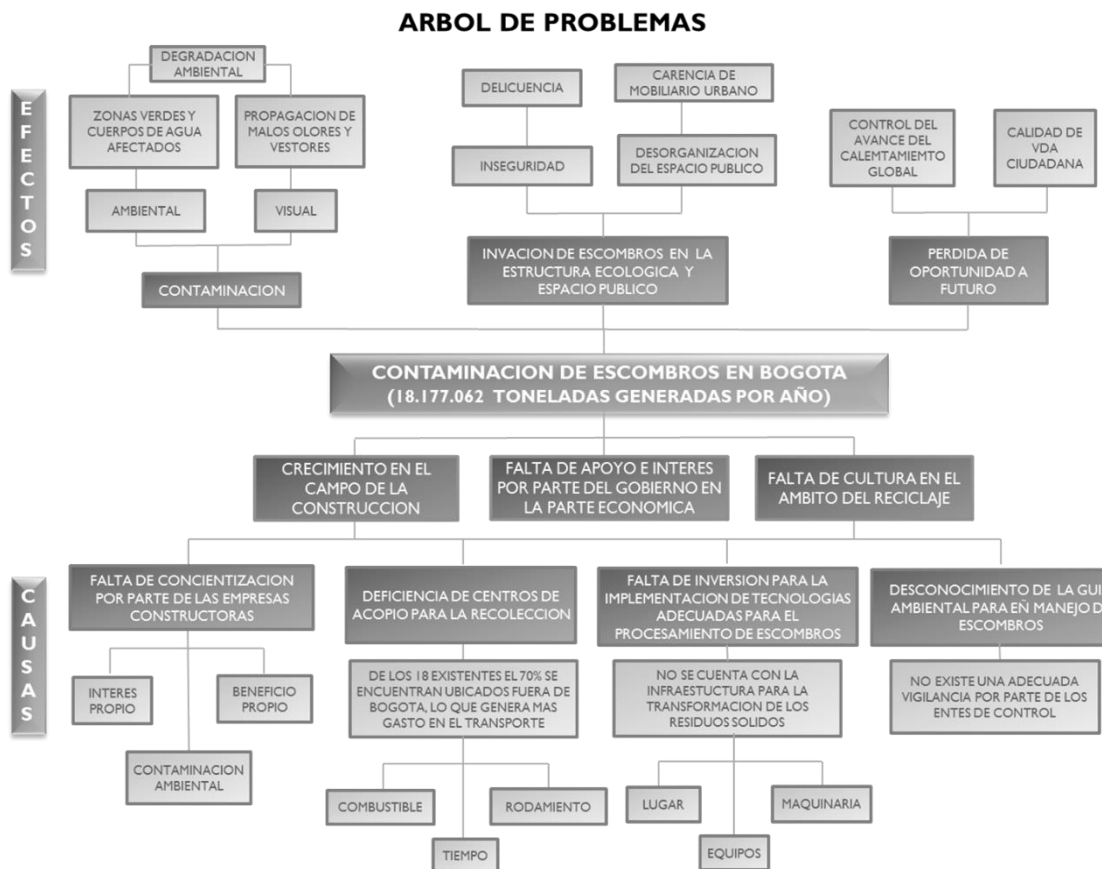


Figura 5. Árbol de problemas

Fuente: “construcción del autor”

1.2.3. Objetivos del proyecto (General y Específicos) - Árbol de Objetivos.

1.2.3.1. Objetivo General

Diseñar e implementar para el 29 de octubre de 2020 una planta de disposición ambiental que tendrá una capacidad de procesamiento de 2’912.482 Tn/año, que representan el 20% de la totalidad de escombros desechados anualmente en la ciudad de Bogotá, y generará a su vez 289,792 Tn/año de mobiliario urbano y 2’608.127 Tn/año de materias primas.

1.2.3.2. Objetivos Específicos.

- Ubicar y seleccionar el lote donde pueda funcionar la planta según Diagnostico de la UASEP.
- Desarrollar paquetes técnicos necesarios para solicitudes de licencias de construcción y funcionamiento para la planta transformadora de escombros.
- Construir la planta transformadores de escombros según legislación y necesidades planteadas.
- Comprar e instalar equipos necesarios para la operación de la planta.
- Evaluar infraestructura y operación de la planta según lo requerido por el proyecto.
- Disminuir en un 20% la contaminación de escombros en concreto en la ciudad de Bogotá.

A continuación, en la Figura 6 se muestra el Árbol de objetivos:

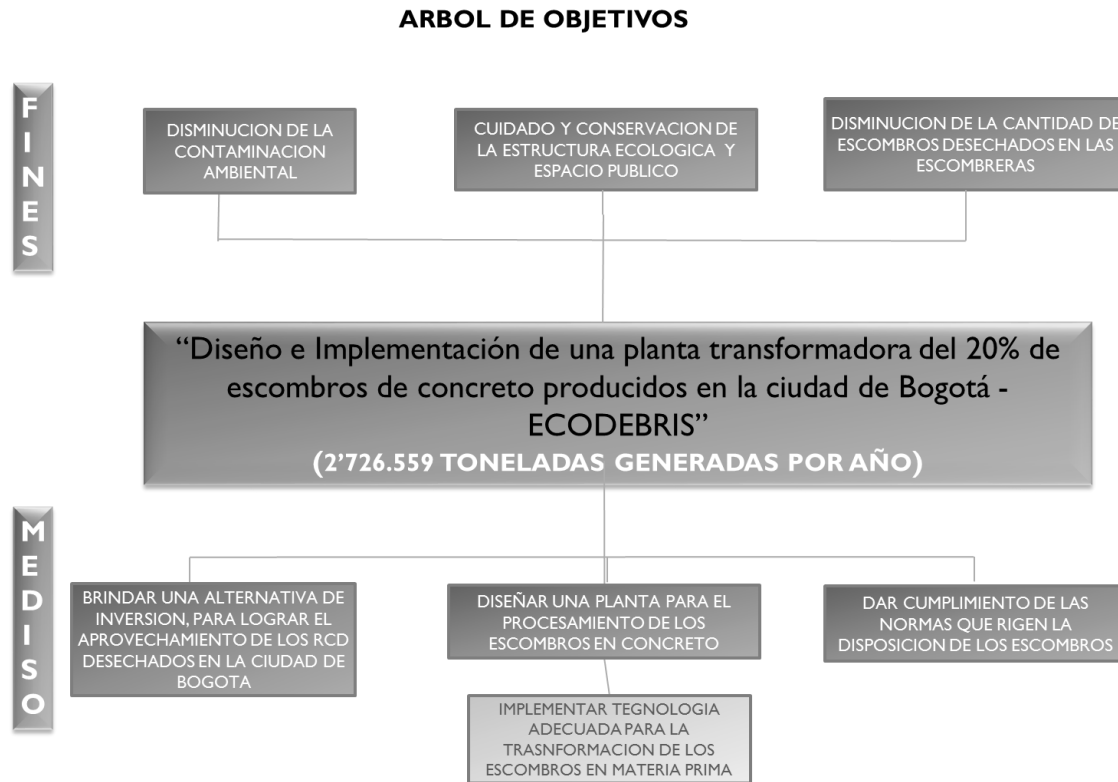


Figura 6. Árbol de objetivos

Fuente: “construcción del autor”

1.2.4. Descripción de alternativas.

Una vez identificadas las causas y consecuencias del problema previsto, así como los objetivos trazados para su atención, se realiza un proceso búsqueda de una solución adecuada para la reducción de la contaminación ambiental causada por la producción de RCD en la ciudad de Bogotá, en dicho proceso surgieron tres alternativas de solución que fueron evaluadas mediante la técnica nominal de grupo, lo que contribuyó a la selección de la mejor alternativa.

A continuación, se relaciona las tres alternativas de solución, para el planteamiento del problema ya estipulado:

- Alternativa A: Contribuir con una planta para la transformación de residuos.

- Alternativa B: Subcontratar una empresa que disponga del manejo de residuos.
- Alternativa C: Realizar la selección de material en las escombreras.

1.2.4.1. Alternativa A.

Contribuir con una planta para la transformación de residuos: Consiste en el diseño y construcción de una planta transformadora de escombros, que además de hacer acopio hace aprovechamiento de RCD en concreto producidos en la ciudad de Bogotá, donde se hará el acopio, selección y transformación por medio de trituración de los RCD, además se aprovechará el 10%, del material recibido para producir mobiliario urbano, generando así autoconsumo y utilidad en la transformación.

1.2.4.2. Alternativa B.

Subcontratar una empresa que disponga del manejo de residuos: Se otorgara un contrato anual a una empresa independiente, para que disponga el manejo de residuos, se requiere de inversión en predios para ubicar nuevas escombreras y por medio de la administración se buscara cumplir con las normas establecidas por el ministerio de medio ambiente para recolección de RCD.

1.2.4.3. Alternativa C.

Realizar la selección de material en las escombreras: Se contratará aproximadamente 700 trabajadores, para realizar selección de los RCD en las escombreras que funcionan actualmente, se hace necesario adquirir nuevos precios para establecer nuevos centros de acopio, ya que los actuales no son insuficientes, por medio de la selección se pretende aprovechar para la venta el material posible y así generar alguna ganancia.

1.2.5. Criterios de selección de alternativas.

A continuación en la Tabla 1 Criterios de Selección de alternativa se genera un análisis de los criterios de las alternativas de solución aplicando la técnica nominal de grupo.

Tabla 1. Criterios de selección

CRITERIOS DE SELECCIÓN	
Facilidad de implementación	C1
Retorno de la inversión	C2
Efectividad de la solución	C3

Fuente: “construcción del autor”

1.2.5.1. Aplicación técnica nominal de grupo.

A continuación se muestra en la Tabla 2 Evaluación de criterios de aceptación en el que se realiza un análisis de los criterios de las alternativas de solución, con una descripción de cada uno:

Tabla 2. Evaluación de criterios de aceptación

Alternativa	C1 Facilidad de implementación	C2 Retorno de la inversión	C3 Efectividad de la solución
Alternativa A	La implementación requiere un costo de inversión elevada, para los diseños, construcción y operación.	Se generara utilidad en la transformación de los RCD, produciendo materias primas y mobiliario urbano, útiles para las diferentes obras del distrito.	La planta por medio la operación, recupera la inversión en un plazo no mayor a 5 años, sosteniéndose sola, disminuyendo la contaminación y generando empleo.

“continuación Tabla 2”

Alternativa	C1 Facilidad de implementación	C2 Retorno de la inversión	C3 Efectividad de la solución
Alternativa B	Es una solución práctica para secretaria de medio ambiente, ya que tercerizar el manejo de las escombreras, previniendo el cumplimiento de las normas para el funcionamiento de las mismas; solo requiere una licitación pública y estudios e otorgamiento del contrato.	No genera retorno de inversión, ya que no se van a aprovechar los materiales acopiados en las escombreras.	El contrato por disponibilidad presupuestal, se renovara anualmente.
Alternativa C	Se requiere de la contratación de personal para la selección el material acopiado en las escombreras para lograr aprovechar la mayor cantidad de material, vendiéndolo para reciclaje y así generar mayor espacio en las mismas.	Genera retorno de inversión, pero por la especificación de los RCD, este no sería ni el 10% de los RCD acopiados los aprovechables para plantas de reciclaje en funcionamiento en la ciudad de Bogotá	La capacidad actual no es suficiente para la demanda y por medio de la selección solo se lograría aumentar la capacidad menos de un 10%, y esto no es sostenible por más de 3 años.

Fuente: “construcción del autor”

1.2.6. Análisis de alternativas.

Después de presentar un contexto de las posibles alternativas planteadas, se procede a evaluar el impacto de cada una frente a la problemática planteada, mediante la determinación de las principales ventajas y desventajas de cada una de las tres alternativas seleccionadas Tabla 3 Matriz de análisis de alternativas.

Tabla 3. Matriz de análisis de alternativas

ALTERNATIVA	VENTAJA	DESVENTAJA
Alternativa A	<ul style="list-style-type: none"> • La legislación colombiana respalda la disposición de residuos desde el año 2011 • Se realiza el aprovechamiento de material de residuo. 	<ul style="list-style-type: none"> • Inversión baja si se cuenta con el apoyo del gobierno de \$25.499.284.833, puede ser menos si se usa un predio del distrito. • Se aprovecha el 20% de material de residuo
Alternativa B	<ul style="list-style-type: none"> • Se garantiza el cumplimiento de la normatividad por medio la tercerización del contrato • Se tienen procesos establecidos para clasificación y disposición de cada residuo 	<ul style="list-style-type: none"> • Subiría el costo para la disposición del manejo de residuos. Sobre los 20.000'000.000, ya que no se cuenta con la infraestructura adecuada. • Más del 90% de los residuos no se les da buena disposición
Alternativa C	<ul style="list-style-type: none"> • Genera empleo. • Genera utilidad en RCD desaprovechaos actualmente. 	<ul style="list-style-type: none"> • Suben los costos por qué se debe pagar por nuevos espacios. • La solución no es sostenible, ya que la selección es manual y para la demanda se deben contratar más de 1500 empleos.

Fuente: "construcción del autor"

1.2.7. Selección de Alternativa.

Se realizó la evaluación de las alternativas de solución Tabla 4, anteriormente analizadas, mediante la técnica nominal de grupo, donde se validó con una calificación entre 1 y 5, siendo 5 la calificación óptima y 1 la menos beneficiosa, lo que contribuyó a la selección de la mejor alternativa.

Tabla 4. Selección de alternativa

ÍTEM	ALTERNATIVA DE SOLUCIÓN	C1	C2	C3	TOTAL
A	Contribuir con una planta para la transformación de residuos.	1	5	5	11
B	Subcontratar una empresa que disponga del manejo de residuos.	5	1	1	7
C	Realizar la selección de material en las escombreras.	5	2	2	9

Fuente: “construcción del autor”

De acuerdo al análisis realizado, se seleccionó la alternativa de solución A: Contribuir con una planta para la transformación de residuos de construcción y demolición en la ciudad de Bogotá, aplicando la técnica nominal de grupo obteniendo 11 puntos para esta alternativa, evaluando su afectividad de solución, facilidad de implementación y el retorno de la inversión; y también se cuenta con la disponibilidad de los recursos que se tiene, de igual manera se tuvo en cuenta que es la alternativa más adecuada y que brinda mayor control y seguridad para dar solución al problema planteado, lo ideal es transformar los RCD para aprovechar este tipo de desechos, para ello se realizó un estudio de análisis de alternativas del producto donde se identificó la alternativa de diseño e implementación de una planta transformadora del 20% de escombros en concreto producidos anualmente en la ciudad de Bogotá.

1.2.8. Justificación del proyecto.

Diariamente en la ciudad de Bogotá continua generándose RCD tanto en empresas constructoras públicas como privadas, junto con vacíos administrativos que se presentan en la Resolución 2397 de 2011 por la cual se regula técnicamente el tratamiento y/o aprovechamiento de escombros en el Distrito Capital, la falta de control y vigilancia por parte de las entidades gubernamentales, el desconocimiento general que se tiene sobre la sociedad de

los 18 puntos de acopio en Bogotá y a sus afuera, los cuales no son suficientes y por ende son acumulados en calles o sobre zonas verdes. La acumulación excesiva e indebida de estos residuos, conllevan a la contaminación ambiental. Es por esto que el invertir en el diseño e implementación de esta planta de disposición y tratamiento de escombros de concreto, genera una oportunidad de negocio que permitirá a través del uso de tecnologías contribuir con la solución de esta problemática ya que esta tendrá una capacidad de procesamiento del 20% anual sobre la totalidad de los escombros en desuso, garantizando la recuperación de 2'912.482Tn/ la cual el 90% será materia prima y el otro 10% serán elementos del espacio público.

El proyecto deberá integrar las diferentes redes de actividades existentes y sus componentes que actualmente conforman la ciudad, en busca del desarrollo económico metropolitano, el desarrollo del capital humano, la recuperación del capital ambiental, y la potencialización de las cualidades de la ciudad como son sus suelos aptos para la actividad socio-cultural, los cuales son de uso de “botadero de basura”¹ teniendo en cuenta que todo está establecido dentro del marco de la Sustentabilidad, lo cual se obtendrá:

- Reducción de un 20% de la contaminación anual generada por escombros en Bogotá.
- Reutilización del 20% anual de residuos sólidos.
- Mejoramiento de la calidad de vida tanto de los ciudadanos.
- Mejoramiento de diseño del espacio público.
- Aprovechamiento de RCD en el mismo proceso de construcción

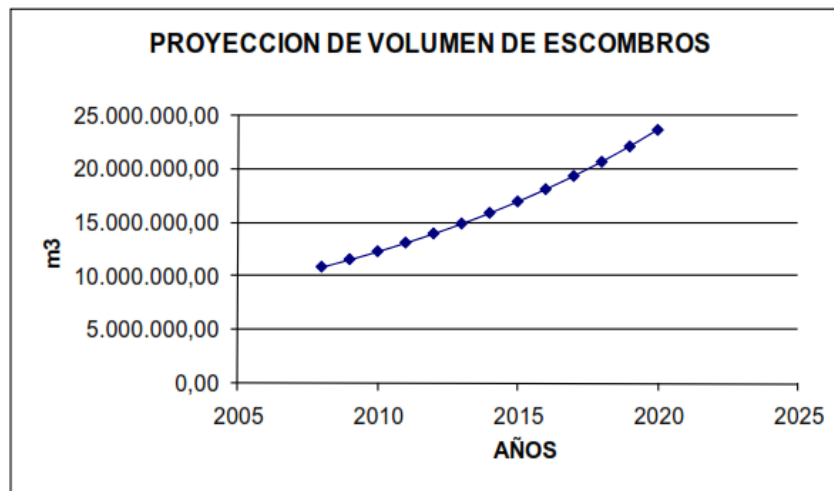
Teniendo en cuenta que la contaminación seguirá avanzando año tras año como lo podemos observar en las Figuras 7 y Gráfica 1.

¹ *Los vertederos, tiraderos, rellenos sanitarios o basureros (también conocidos en algunos países hispanohablantes como basurales), son aquellos lugares donde se deposita finalmente la basura. Pueden ser oficiales o clandestinos.*

	PROYECCIÓN ESTIMADA SECTOR PÚBLICO	TASA DE CRECIMIENTO SECTOR PUBLICO TOTAL (%)	PROYECCIÓN ESTIMADA SECTOR PRIVADO	TASA DE CRECIMIENTO SECTOR PRIVADO TOTAL (%)	PROYECCIÓN ESTIMADA TOTAL
2008	3.830.628		6804232		10.634.860,15
2009	4.502.735	17,55	7103618	4,40	11.606.353,17
2010	4.941.021	9,73	7416177	4,40	12.357.198,73
2011	5.420.306	9,70	7742489	4,40	13.162.795,00
2012	5.944.285	9,67	8083159	4,40	14.027.443,51
2013	6.517.019	9,64	8438818	4,40	14.955.836,14
2014	7.142.967	9,60	8810126	4,40	15.953.092,43
2015	7.827.030	9,58	9197771	4,40	17.024.800,65
2016	8.574.590	9,55	9602473	4,40	18.177.062,88
2017	9.391.563	9,53	10024982	4,40	19.416.544,56
2018	10.284.448	9,51	10466081	4,40	20.750.529,05
2019	11.260.389	9,49	10926589	4,40	22.186.977,52
2020	12.327.237	9,47	11407358	4,40	23.734.594,94
TOTAL	97.964.217	10,25	116023872	4,40	213.988.088,72

Figura 7. Estado actual de estimación de RCD

Fuente: “construcción del autor”
Tomado de: Unidad Administrativa Especial de Servicios Público (UAESP)



Gráfica 1. Proyección de Volumen de escombros

Fuente: “construcción del autor”
Tomado de: Unidad Administrativa Especial de Servicios Público (UAESP)

1.3. Marco metodológico para realizar trabajo de grado.

El marco metodológico del proyecto se ha establecido de forma exploratoria, basado en el análisis gráfico, comparativo y operativo según el estudio de los factores o aspectos de enfoque y las variables determinadas, además de estrategias de observación y estudio, de esta manera se recopila y se estudia la información necesaria para llegar a un diagnóstico el cual nos generara una hipótesis con resultados claros, explicativos y hechos en relación al proyecto.

1.3.1. Tipos y métodos de investigación.

La obtención de la información necesaria para el proyecto Ecodebris, se llevó a cabo por medio de una Investigación Científica y por otro lado Experimental. En la investigación científica se presenta en el proceso de del diseño de la planta, en el sentido de que el tema en la parte exploratoria de recolección de escombros es poco explorado y reconocido, y ha sido difícil formular hipótesis precisas o de cierta generalidad, en la parte descriptiva se utilizan criterios sistemáticos que permitan poner de manifiesto su estructura o comportamiento, y en la parte explicativa se muestra preocupación, se centra en determinar los orígenes o las causas de un determinado conjunto de fenómenos, donde el objetivo es conocer por que suceden ciertos hechos atrás ves de la delimitación de las relaciones causales existentes o, al menos, de las condiciones en que ellas producen. Por el lado del método Experimental se presenta en el proceso de la implementación de la planta, “este surge como resultado del desarrollo de la técnica y del conocimiento humano, como consecuencia del esfuerzo que realiza el hombre por penetrar en lo desconocido a través de su actividad transformadora”, como es en el caso de la transformación del escombros en nuevos productos, “el estudio de un objeto, en el cual el investigador crea las condiciones necesarias o adecua las existentes, para el esclarecimiento de

las propiedades y relaciones del objeto, que son de utilidad en la investigación”. (Gestiopolis, s.f.).

A continuación se describe como se puede llevar una perfecta coalición entre estos métodos de investigación a fin de conseguir un objetivo común

- Metodología cuantitativa:

Para cualquier campo se aplica la investigación Científica. El objeto de estudio es externo al sujeto que lo investiga tratando de lograr la máxima objetividad. Intenta identificar leyes generales referidas a grupos de sujeto o hechos. “Sus instrumentos suelen recoger datos cuantitativos los cuales también incluyen la medición sistemática, y se emplea el análisis estadístico como característica resaltante.” (Hernández, et al., 2003)

- Investigación orientada a decisiones:

“No se centra en hacer aportes teóricos, más bien su objetivo es buscar soluciones a los problemas. La investigación acción forma parte de este tipo de investigación y se vale de algunas metodologías cualitativas.” (Hernández, et al., 2003)

1.3.2. Herramientas para la recolección de información.

- Información histórica del problema de negocio.
- Sitios web con información relacionada.
- Artículos informativos (periódicos, revistas).
- Éxito en proyectos similares.
- Encuestas realizadas.
- Datos estadísticos.

1.3.3. Fuentes de información.

- Estudios realizados por la secretaria de ambiente

- Estudios realizados en tesis con respecto al diagnóstico del manejo integral de los escombros.
- Guía ambiental para el manejo de escombros.
- Guía del PMBOK® quinta edición.
- Datos Construdata.
- Lista de precios ICCU 2016.

1.3.4. Supuestos y restricciones para el desarrollo del trabajo de grado.

Los siguientes **supuestos** se aplican al Proyecto Ecodebris. A medida que comienza la planificación del proyecto y se identifican más supuestos, que se añadirán en consecuencia.

- El 80% de los escombros recolectados son aprovechables, además que se cuenta con una evidencia de demanda del material producido al realizar el tratamiento de los escombros de concreto desechados.
- Existe interés y compromiso del sector de la construcción y la sociedad, para acoger y potencializar las propuestas e iniciativas del proyecto.
- Existen medio de transporte suficiente para la recolección de 227.213 toneladas mensuales.
- El proyecto cuenta con los fondos comprometidos por el sponsor en las fechas establecidas.
- La divisa no excederá el 15% del monto actual.

Las siguientes **restricciones** se aplican al Proyecto Ecodebris. A medida que comienza la planificación del proyecto y se identifican más restricciones, que se añadirán en consecuencia.

- Falta de control y vigilancia para las empresas constructoras que cumplan la Resolución 2397 de 2011 por la cual se regula técnicamente el tratamiento y/o aprovechamiento de escombros en el Distrito Capital.
- Adquisición de un triturador de escombros mecánicos y la licencia ambiental del mismo.
- El tiempo de producción de la materia prima y elementos de espacio público.
- Obstaculización del desarrollo del proyecto debido a demoras en el desembolso de recursos económicos por parte del sponsor.

1.3.5. Marco conceptual referencial.

El proyecto busca reducir, reutilizar y reciclar los RCD para convertirlos en productos que generen un valor agregado al sector de la construcción. En este caso el resultado del proyecto formulado se plantea en dos líneas. Desarrollaremos productos y soluciones para el sector de la construcción por medio de materia prima a lo que equivale el 90% de la recolección y elementos del espacio público a lo que equivale el 10% de la recolección, de esta manera reduciendo nuestra huella ambiental y mejorando la calidad de vida de las comunidades donde operemos. La propuesta integral consiste en el siguiente proceso o pasos:

1. Demolición, separación y reciclaje primario.
2. Cargue y transporte de RCD separados a la planta.
3. Clasificación y beneficio de RCD reciclado en acopios dentro de la planta.
4. Trituración y Transformación
5. Ensayos de laboratorios y pruebas húmedas y secas de cada producto, además de su resistencia y calidad.
6. Producción y comercialización de nuevos productos.

Conceptos:

- **Recolección:** Se busca sectorizar la ciudad ya sea por localidades mediante convenios con las alcaldías, para realizar la recolección. La secretaria de ambiente tendrá conocimiento de las obras públicas y privadas donde se realizara la respectiva recolección de escombros ya sea por demolición o excavaciones. Se seleccionara únicamente el escombros en concreto.
- **Transporte y acopio:** En esta variable se pretende hacer una idea de negocio donde se ofrece la recolección organizada de escombros con las entidades constructoras a cambio del pago del transporte a la planta. La planta tendrá a disposición 47 vehículos (volquetas) estimados en el presupuesto como alquiler para el inicio del proyecto. También la planta contará con el espacio estimado (acopio) para almacenar 48.758 Ton al mes.
- **Aprovechamiento y Transformación:** Se busca elaborar productos mediante la transformación de escombros siendo este el 60% del insumo para la producción de los mismos. La planta contará con la maquinaria, herramienta y personal para la fabricación del producto, en primera medida la máquina trituradora, nos arrojará el nivel de granulometría necesario, dependiendo el producto que se va a realizar, para cada producto el 60% será escombros y el 40% serán los agregados para obtener el producto final, como se muestra en la Figura 9 Solución integral.

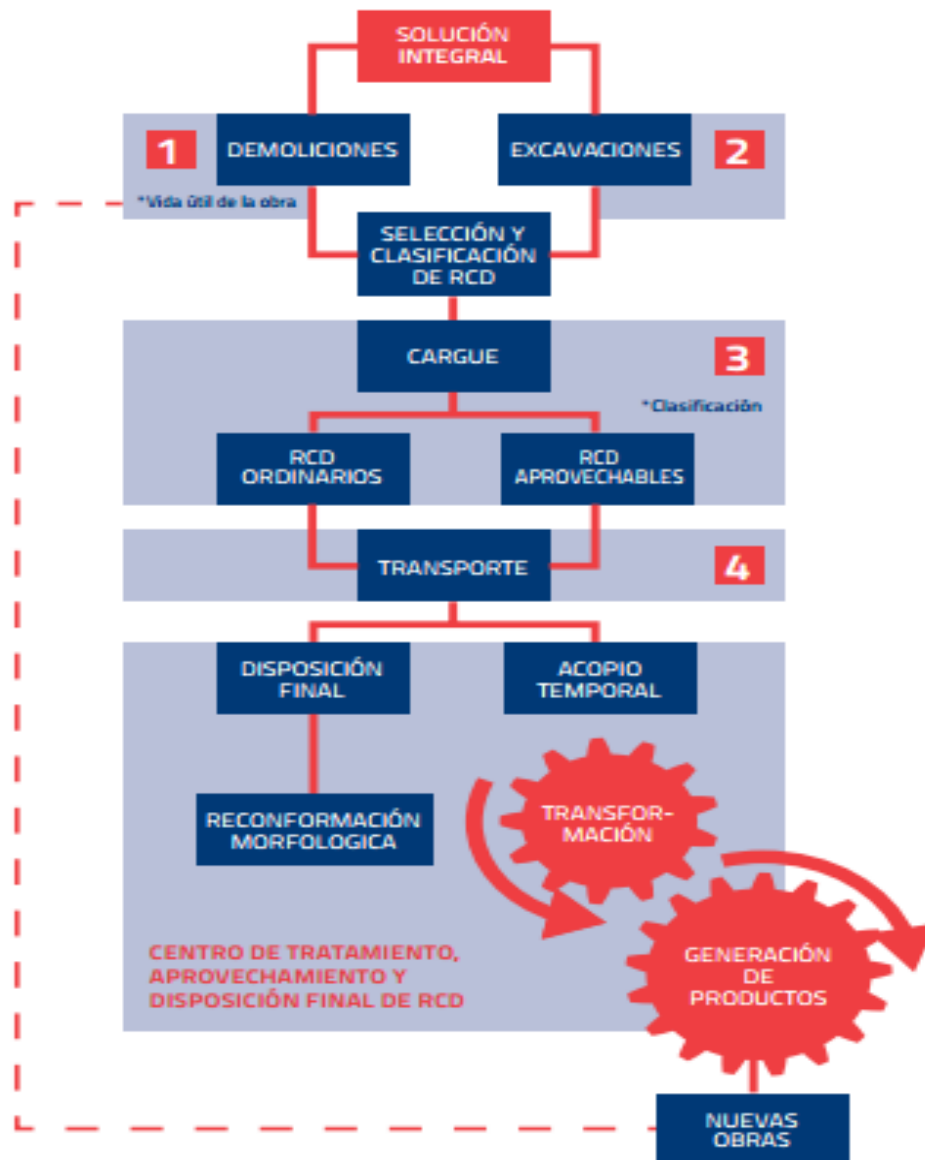


Figura 8. Solución integral

Fuente: "construcción del autor"

2. ESTUDIOS Y EVALUACIONES

2.1 Estudio de Mercado.

A continuación se presentan los datos más significativos del estado actual del producto y la demanda en territorio nacional e internacional, con el objetivo de estipular el precio de venta para caracterizar un producto competitivo en el mercado actual.

2.1.1. Población.

En base a la información que se generó de la investigación en cuanto a las empresas dedicadas a este mercado y los clientes del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible de la Ciudad de Bogotá se logra determinar la competencia del mercado, dichas empresas cuentan con sistema de gestión de Calidad y Política de transparencia

Por otra parte en la Revista Dinero (26, 24 de febrero) se hace mención a que el “Informe de Dinamismo Empresarial de la Confederación Colombiana de Cámaras de Comercio al 2015 existen 12.250 registros de firmas en el campo de la construcción en todo el país que equivale al 13,4 % de todas las empresas registradas en el país, de esta cantidad 1.471 son en Bogotá y 235 corresponde a empresas grandes, 561 son empresas medianas, 628 son pequeñas empresas y el 47 son microempresas”.

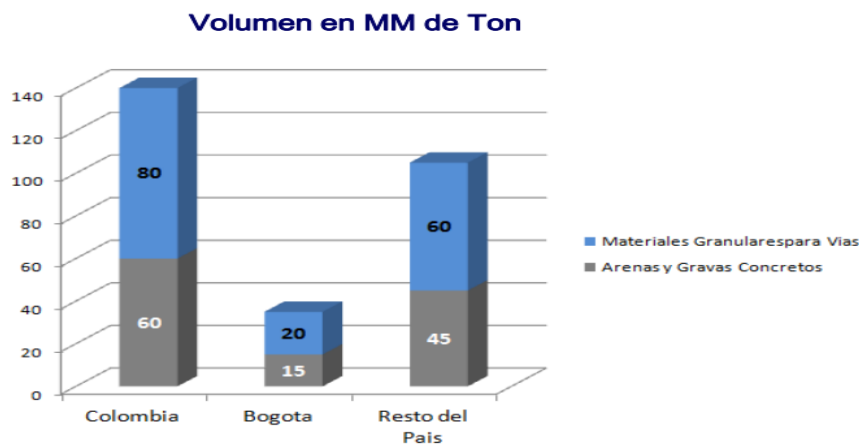
En la línea de mercado se utiliza la materia prima relacionada con las obras civiles, y para todo tipo de materiales de construcción, se destacan las siguientes: Cemex², empresa mexicana con presencia en más de 50 países en América (Colombia), Europa, África y Asia, quienes están implementando la disposición final de RCD.

² Con más de 100 años de experiencia y un excelente capital humano, contribuimos al desarrollo del país con soluciones integrales para la construcción que generan bienestar.

En la precitada empresa prima la línea de mercado de espacio público y empresas dedicadas a la comercialización de estos elementos entre las más destacadas en Colombia son: Titan, empresa líder en prefabricados en concreto, también presenta otras líneas de servicios para el campo de la construcción y Preconcar SAS la cual presta servicios de ingeniería y fabrica elementos de espacio público.

2.1.2. Dimensionamiento demanda.

Actualmente la demanda nacional de materia prima de concreto bordea las 60'000.000 toneladas anuales propias del territorio Nacional, como se demuestra en la Gráfica 1. El campo de la construcción aumenta un 5% anual así mismo la demanda de los materiales de construcción como se muestra en la Gráfica 2.



Gráfica 2. Demanda actual de materiales de construcción en Colombia (Tn/año)

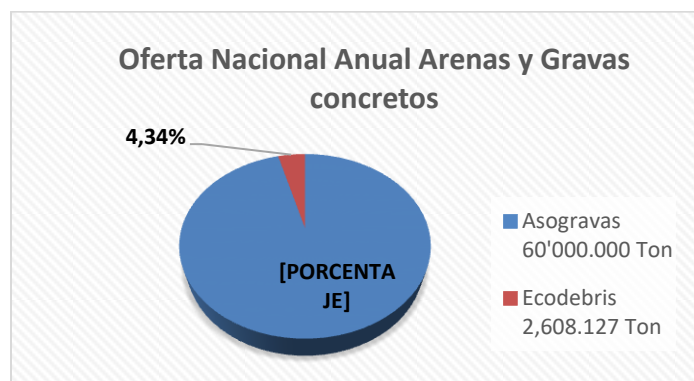
Fuente: Estudio Asogravas

En la línea de elementos del espacio público se puede decir que la Sostenibilidad del espacio público garantiza el desarrollo urbano y es así que para el Conpes 3305 (2004, 23 de agosto)

señala que «para garantizar el desarrollo urbano sostenible de los municipios es necesario asegurar áreas de espacio público que soporten la demanda de la población actual y futura. Por esta razón, se deben establecer los mecanismos necesarios para incrementar los actuales índices de espacio público por habitante en las ciudades colombianas, así como el de mejorar y cualificar la oferta actual» (Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, CONPES 3305). Por lo anterior y según los planes de mejoramiento de espacio público a futuro en el país se incrementará la demanda de estos elementos.

2.1.3. Dimensionamiento oferta.

Dentro de la línea de materia prima, (que equivale al 90% recolectado) según estudio Asogravas, donde la demanda es del 60'000.000 de ton/año (Colombia) de arenas y gravas Grafica 3, la oferta de Ecodebris es del 4,34% a lo que equivale a 2'608.127 Ton/año a transformar y reutilizar como se muestra en la Gráfica 2, para ello se venderían 2.260 viajes al año. Actualmente se encuentra en proceso la implementación de esta misma actividad las empresa de tales como Argos y Cemex, entidades dedicadas a la dar soluciones en cemento, concreto y agregados.



Gráfica 3. Oferta Nacional Anual Arenas y Gravas concretos

Fuente: “construcción del autor”

Por otro lado, en cuanto a la línea de espacio público (que equivale al 10% recolectado), se oferta 195 unidades de elementos de espacio público al año a lo que equivale a 289.792 Ton/año a transformar y reutilizar. Cabe anotar que operan 5 máquinas trituradoras las cuales, dentro de sus especificaciones técnicas, se estima una producción de 200 a 279 Toneladas por Hora. A lo que se lograría generar los recursos necesarios para solventar la oferta y por ende la demanda. Actualmente hay muchas empresas dedicadas a este mercado, pero no implementando el reciclaje de estos residuos en sus productos, pero se establece una relación entre las empresas que más venden estos productos como lo es Titan cemento entidad dedicada a realizar prefabricados en concreto.

2.2.4. Competencia – Precios.

Para determinar estudios de precios y demás solicitamos a las empresas más destacadas y dedicadas a este mercado facturas, además de datos consultados en internet y lista de precios ICCU 2016.

En la línea de materia prima como muestra en la Figura 14 y 15 se identifica la mayor competencia en Colombia: Argos y Cemex, además del valor global por medio de lista de precios ICCU 2016 y el precio de Ecodebris

REF	M3	PESO KG	PRECIO ARGOS	PRECIO CEMEX	PRECIOS ICCU 2016	PRECIO ECODEBRIS
ARENA	m3	1600	\$ 74.269	\$ 69.070	\$ 56.497	\$ 30.000
GRAVILLA	m3	2300	\$ 78.645	\$ 73.731	\$ 60.287	\$ 57.729
RECEBO	m3	1400	\$ 68.931	\$ 65.051	\$ 63.757	61.170
SUBBASE B-200	m3	1600	\$ 68.931	\$ 65.051	\$ 63.757	61.170
TRITURADO GRUESO ARENA 3/4 (cemento)	m3	2000	\$ 189.269	\$ 185.907	\$ 155.652	\$ 150.340
CONCRETO CICLÓPEO 2000 PSI, 40% RAJÓN	m3	2500	\$ 303.120	\$ 288.674	\$ 260.957	\$ 255.700
TRITURADO CONCRETO FINO 1/2	m3	2000	\$ 156.800	\$ 153.000	\$ 151.639	\$ 105.180
TRITURADO CONCRETO GRUESO 3/4	m3	3000	\$ 171.724	\$ 166.548	\$ 160.548	\$ 114.885

Figura 9. Relación de precios competencia Materia Prima

Fuente: “construcción del autor”

En la línea de espacio público como se muestra en la Gráfica 10 se identifica como la mayor competencia en Colombia: Titan y Preconcar y el precio de Ecodebris.

ELEMENTOS DEL ESPACIO PÚBLICO						
REF	DESCRIPCION	UND	PESO KG	PRECIO POR UNIDAD TITAN ESPACIO PÚBLICO	PRECIO POR UNIDAD PRECONCAR	PRECIO POR UNIDAD ECODEBRIS
BORDILLOS Y SARDINELES						
	SARDINEL ACHAFLANADO (50x20x80)	UND	142	\$ 42.200	\$ 41.500	\$ 40.500
	BORDILLO DE CONFINAMIENTO TIPO IDU A80 (35x20x80)	UND	104	\$ 30.000	\$ 29.800	\$ 28.500
	OSARDINEL PARA RAMPA ACCESO VEHICULAR DERECHA (50x20x59)	UND	103	\$ 33.300	\$ 32.800	\$ 32.000
	SARDINEL PARA RAMPA ACCESO VEHICULAR IZQUIERDA (50x20x59)	UND	103	\$ 33.300	\$ 32.800	\$ 31.500
	SARDINEL BAJO PARA RAMPA VEHICULAR A-85 (35x20x80)	UND	94	\$ 36.900	\$ 36.200	\$ 35.500
	REMATE RAMPA ACCESO VEHICULAR DERECHA 28x40x80)	UND	180	\$ 56.100	\$ 55.800	\$ 55.000
	REMATE RAMPA ACCESO VEHICULAR IZQUIERDA (28x40x80)	UND	180	\$ 56.100	\$ 55.800	\$ 55.000
	BORDE CONTENEDOR DE RAICES TIPO IDU A70 (13,5x12x107)	UND	38	\$ 11.600	\$ 11.200	\$ 10.800
	BORDILLO PARA DELIMITAR - ANCHO 10 CM (20x10x100)	UND	42	\$ 13.300	\$ 12.500	\$ 12.000
	BORDILLO PARA DELIMITAR - ANCHO 12 CM (23x12x100)	UND	50	\$ 15.800	\$ 12.000	\$ 11.600
	BORDILLO PARA DELIMITAR - ANCHO 14 CM (30x14x100)	UND	100	\$ 29.300	\$ 28.800	\$ 28.000
	CAÑUELA EN V TIPO IDU A-120 ALTO 22.5 CM	UND	102	\$ 33.500	\$ 32.800	\$ 31.600
	CAÑUELA EN U ALTO 20 CM	UND	120	\$ 40.900	\$ 39.200	\$ 38.800
	BAJANTE TALUD	UND	55	\$ 19.900	\$ 19.200	\$ 18.800
LOSETAS PARA ANDENES			1413			
	LOSETA BICAPA TIPO IDU A50 (40x40x6) GRIS	UND	20	\$ 6.300	\$ 6.400	\$ 6.000
	LOSETA BICAPA TIPO IDU A50 (40x40x6) AMARILLA	UND	20	\$ 8.100	\$ 7.200	\$ 7.000
	LOSETA BICAPA TIPO IDU A50 (40x40x6) OCRE	UND	20	\$ 8.100	\$ 7.200	\$ 700
	MEDIA LOSETA BICAPA TIPO IDU A60 (20x40x6) GRIS	UND	10	\$ 3.500	\$ 3.500	\$ 3.000
BARRERAS			70			
	BARRERA BIDIRECCIONAL NY	UND	830	\$ 324.900		\$ 320.000
	BARRERA MONODIRECCIONAL NY	UND	375	\$ 16.200		\$ 15.800
	BORDE SEPARADOR VERDE (A170)	UND	310	\$ 159.200		\$ 150.000
	BARRERA CICLO-RUTA A140 PIEZA AISLADA	UND	216	\$ 101.000		\$ 100.000
TOPELLANTAS			1731			
	TOPELLANTAS LARGO 50 CM	UND	34	\$ 12.100	\$ 10.500	\$ 10.000
	SEPARADOR DE CARRIL TRANSMILENIO	UND	100	\$ 80.300		\$ 80.300
BOLARDOS			134			
	BOLARDO CIRCULAR TIPO IDU M60 (GRAVILLA LAVADA)	UND	97	\$ 58.000	\$ 53.700	\$ 52.800
	BOLARDO CIRCULAR TIPO IDU M61 (ABUIARDADO)	UND	80	\$ 46.900	\$ 44.900	\$ 43.800
BANCAS			177			
	BANCA SIN ESPALDAR TIPO IDU M31	UND	248	\$ 295.600	\$ 293.600	\$ 292.500
	BANCA MODULAR TIPO IDU M40	UND	130	\$ 118.600	\$ 117.600	\$ 116.800
POSTES DE CERRAMIENTO			378			
	POSTE PARA CERCA RECTO 5 HILOS	UND	60	\$ 29.500	\$ 28.800	\$ 28.200
	POSTE PARA CERCA RECTO 8 HILOS	UND	70	\$ 37.800	\$ 36.600	\$ 35.900
	POSTE PARA CERCA CURVO 10 HILOS	UND	80	\$ 43.900	\$ 42.800	\$ 42.200
TOTALES			210	\$ 1.802.200	\$ 1.093.200	\$ 1.734.600

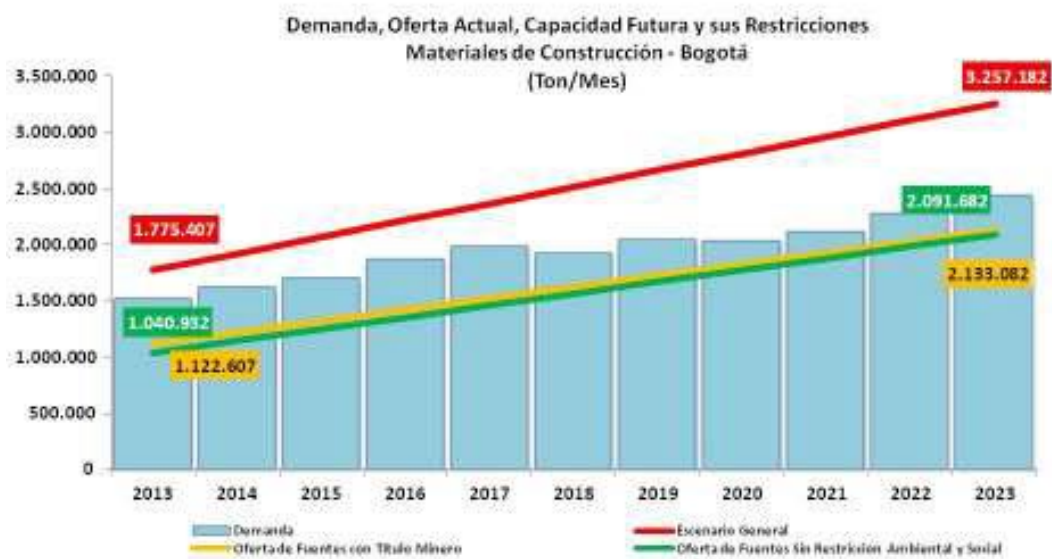
Figura 10. Relación de precios competencia elementos espacio público

Fuente: “construcción del autor”

El valor de los costos de venta se determinó teniendo en cuenta el APU (Análisis de precios unitarios) de los productos, además del costo de operación.

2.2.5. Punto equilibrio oferta – demanda.

Teniendo en cuenta la Gráfica 4 se observa que la oferta y demanda en este campo aumenta en los próximos 7 años, y por ende los recursos para fabricar productos también. La planta cuenta con la capacidad para satisfacer la oferta, pero también está destinada a crecer. Por otro lado si se llegan a aprobar los planes de mejoramiento de espacio público se lograría satisfacer la oferta, y posiblemente sería necesario ampliar el tamaño de la planta, así mismo ampliar el personal y comprar más máquinas y por ende reciclar más del 20% del escombros.



Gráfica 4. Demanda, oferta actual y capacidad futura materiales de construcción para Bogotá (Tn/mes)

Fuente: Consorcio proyección.

2.2. Estudio Técnico.

A continuación, se presentan los diferentes estudios y pruebas del producto final, además del proceso constructivo del mismo.

2.2.1. Diseño conceptual del proceso o bien o producto.

Este proyecto pretende diseñar e implementar una planta transformadora de escombros en concreto dando uso de la disposición final y tratamiento de los mismos, generando una oportunidad de negocio que permitirá a través del uso de tecnologías contribuyendo con la mitigación de la problemática (contaminación) ya que esta planta tendrá una capacidad de procesamiento de 2'912.482 Tn/año, que representan el 20% de la totalidad de escombros en concreto desechados anualmente en la ciudad de Bogotá, y generará a su vez 289,792 Tn/año de mobiliario urbano que equivale al 10% y 2'608.127 Tn/año de materias primas que equivale al 90% de los RCD recolectados.

2.2.2. Análisis y descripción del proceso o bien o producto o resultado que se desea obtener o mejorar con el desarrollo del proyecto.

Teniendo en cuenta lo anterior se divide el mercado en dos líneas, a continuación se muestra las pruebas y ensayos de resistencia y calidad del producto.

Línea 1. Materia prima.

Los agregados: Son piedras y arenas de diferentes tamaños que se obtienen de las canteras y representan del 60% al 75% aproximadamente, del volumen total del concreto.

Los aditivos: Son sustancias químicas sólidas o líquidas, que se pueden agregar a la mezcla del concreto antes o durante el mezclado. Los aditivos de mayor uso se utilizan ya sea para mejorar la durabilidad del concreto endurecido, o para reducir el contenido del agua, también aumentan el tiempo de fraguado.

El agua: Es el líquido más valioso para una mezcla, siendo su función el reaccionar químicamente con el cemento.

Cemento: Es el material de mayor importancia en una mezcla, puesto que es el elemento que proporciona resistencia al concreto. Los cementos de uso más común son el Portland gris tipo I y el C-2 puzolánico, aunque también se emplean los tipos II y IV.

Mezcla de concreto: Durante la etapa de mezclado, los diferentes componentes se unen para formar una masa uniforme de concreto. El tiempo de mezclado es registrado desde el momento en que los materiales y el agua son vertidos en la revolvedora de cemento y esta empieza a rotar.

Al transportar el concreto, la unidad revolvedora se mantiene en constante rotación, con una velocidad de 2 a 6 vueltas por minuto.

Dentro de los productos primarios (áridos) fabricados encontramos:

1. Concreto 100%: El concreto es una mezcla de cemento, grava, arena, aditivos y agua.

Maleable en su forma líquida y de gran resistencia en su estado sólido.

Edad	1	3	7	28
Proc. Seco	69%	51%	77%	73%
Proc. Húmedo	60%	82%	86%	90%
Espec. *	Min 90%	Min 90%	Min 90%	Min 90%

2. Arena RDC de concretos (Triturado Fino $\frac{1}{2}$ y Grueso $\frac{3}{4}$): Resulta de la desintegración natural de las rocas o se obtiene de la trituración de las mismas, y cuyo tamaño es inferior a los 5mm.

	Densidad	Absorción	Eq. Arena	PT200%	MF
Proc. Seco	2.14	8.15	56	8.9	2.72
Proc. Húmedo	2.22	6.11	79	4.7	3.51
Espec. *	2.3 a 2.95	Max. 3	>60	9	2.6 a 3.6

3. Gava RCD de concretos (Triturado Fino $\frac{1}{2}$ y Grueso $\frac{3}{4}$): Rocas formadas por clastos de tamaño comprendido entre 2 y 64 milímetros.

	Desgaste	Densidad	Absorción
Proc. Seco	34	2.25	4.2
Proc. Húmedo	35	2.33	3.5
Espec. *	35	2.3 a 2.95	Max. 3

Según la Norma Incontec NTC 174 e invias el color verde quiere decir que cumple el amarillo cumple con restricciones y el rojo no cumple, los ensayos y pruebas son tomados de laboratorios Cemex (entidad comercializadora de productos de este tipo para la construcción) Para poder dar el 100% del cumplimiento de su total resistencia, calidad y total uso se complementa con materias primas nuevas.

4. Recebo: Es una Arena o piedra muy menuda que se extiende sobre el firme de una carretera para igualarla.
5. Sub base B-200: Base granular a base de arena.

Línea 2. Elementos de Espacio público.

Realizados en concreto reciclado, dentro de estos encontramos los siguientes grupos:

1. Bordillos y sardineles (14 elementos)
2. Losetas para andenes (4 elementos)
3. Barreras (4 elementos)
4. Tope llantas (2 elementos)
5. Bolardos (2 elementos)
6. Bancas (2 elementos)
7. Postes de cerramiento. (3 elementos)

Todos los elementos anteriormente mencionados se fabrican para cargas mínimas, pero cumplen con la misma función de un elemento no reciclado. Estos productos serán fabricados dentro de la infraestructura de la planta (ver ítem 2.2.4. Definición de tamaño y localización del proyecto) la cual contará con 5 estaciones de trabajo que permitirán el procesamiento adecuado de los escombros dentro de un terreno de 20.000 m² donde 10.000m² serán construidos y los otros 10.000m² serán al aire libre.

Tabla 5. Relación Estaciones de la planta, insumos, maquinaria y equipo, cantidad y capacidad año según recolección.

Estación	Maquinaria y Equipo, espacio	Cantidad	Capacidad año
1. Acopio	Espacio 100m ² Montacargas Container Móviles 15 m ²	2 2	2'926.080 Ton
2. Trituración	Trituradora Resta	5	2'926.080 Ton
3. Transformación y/o producción	Mezcladoras Moldes de construcción de material Herramientas (pesas, martillos, laser, etc)	2 26	2'926.080 Ton 292.608 Ton Espacio publico
4. Almacenamiento	Estantería por producto Bodega	8 5.000m ²	289.792 Ton Espacio publico 2'608.127 Ton materia prima
5. Despacho	Vehículos (Volquetas) Espacio 100m ²	47	2'608.127 Ton materia prima

Fuente: "construcción del autor"



Figura 11. Esquema básico de distribución de Áreas y estaciones de la planta

Fuente: “construcción del autor

2.2.3. Análisis ciclo de vida del producto o bien o servicio o resultado. (EcoIndicador 99, ISO 14040/44/TR14047 y PAS 2050)

El proyecto tendrá seis momentos clave durante su ejecución, durante estos se realizará el correspondiente seguimiento para evaluación mensual a la ejecución y se hará un cierre cada que se termine uno de los momentos. Este cierre se realizará mediante reuniones, las cuales estarán a cargo del Gerente el proyecto, quien será el encargado de presentar avances de las actividades para evaluar el desempeño del proyecto. Esto con el fin de mantener un mejor control en cuanto a los tiempos establecidos en el cronograma, gastos según el presupuesto y

prevención de incidentes que afecten el desarrollo del proyecto. Las acciones correctivas serán tomadas y documentadas a través de lecciones aprendidas labor que estará a cargo del gerente del proyecto apoyado en su equipo de trabajo. A continuación la Figura 19 Ciclo de vida del proyecto.



Figura 12. Ciclo de Vida del producto

Fuente: “construcción del autor”

2.2.4. Definición de Tamaño y Localización del proyecto.

El proyecto contempla el diseño e implementación de una planta de disposición ambiental con capacidad de tratamiento del 20% del escombros en concreto que es igual al 75% sobre el total de escombros desechado anualmente Bogotá. La planta estará ubicada en Fontibón- Madre vieja y contará con 20.000 m². Estos predios ubicados en la zona industrial de Bogotá

(Fontibón), exactamente en la extensión encerrada por el Meandro Madre Vieja, por la Carrera 113 con Av. Centenario (Calle 13), definidos por el P.O.T. como zonas rurales de alta capacidad, actualmente tienen uso agrícola y ganadero, cuentan con servicios públicos.

Esta planta contará con 5 estaciones de trabajo que permitirán el procesamiento adecuado de los escombros.

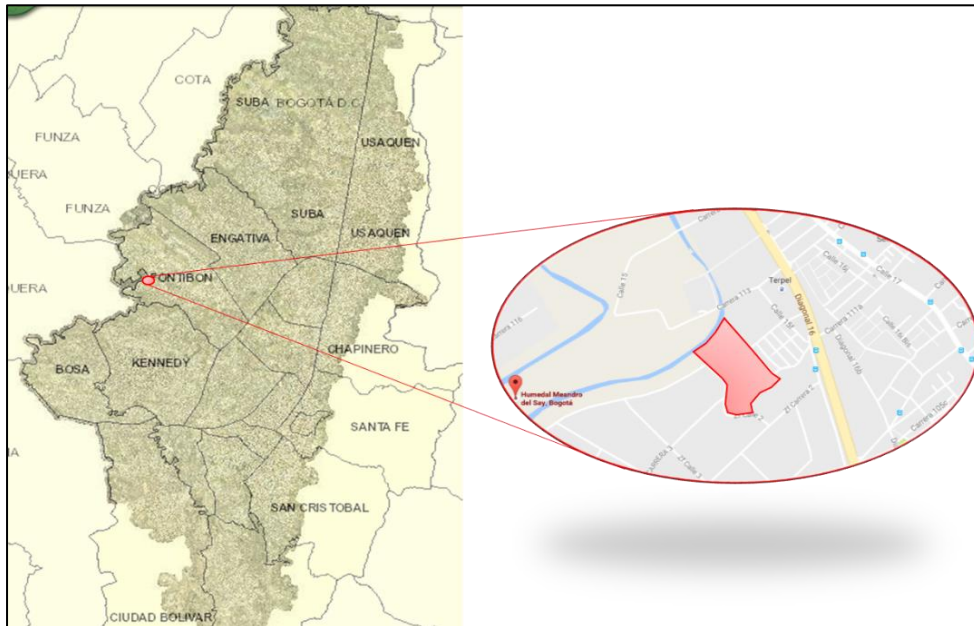


Figura 13. Sinupot y mapa de Bogotá

Fuente: Modificado por autores del trabajo

2.2.5. Requerimiento para el desarrollo del proyecto (equipos, Infraestructuras, personal e insumos)

Dentro de las herramientas, recursos y requerimientos para el desarrollo de proyecto encontramos las siguientes:

1. Equipo del proyecto: Son los responsables de consolidar la información de los procesos de gestión del proyecto, de hacer seguimiento y control, como también gestionar los costos de las respuestas, entre ellos se encuentra el gerente de proyecto.
2. Planta Transformadora: Es la infraestructura diseñada dentro del proyecto donde se realizará el producto y se llevará a cabo toda la ejecución de la implementación del mismo.
3. Máquina Trituradora RESTA CH2 900X600: Esta máquina es movable y cuenta con la capacidad de transformar de 200 a 279 toneladas hora. El proyecto contara con 5 de estas para lograr transformar el 20% recolectado.

CAPACIDAD TRITURADORA RESTA CH2 900X600				
	HORA	DIA	MES	AÑO
Capacidad Tonelada transformadas	254	2.032	48.768	585.216
Capacidad kilos	254.000	2.032.000	48.768.000	585.216.000
No. unidades promedio máquina x 8 h	1.854	14.832	355.971	4.271.650

Figura 14. Capacidad del desempeño de la máquina

Fuente: “construcción del autor”

4. Insumos: Estos son agregados necesarios anuales para la fabricación del producto final

Grava (grueso picado)
Gravas de Chert (grueso triturado)
Arenas Naurales (finos triturado)
Caliza picada (triturado)
Cenizas volantes
Cemento

Figura 15. Insumos base

Fuente: “construcción del autor”

5. Herramientas menores

6. Recursos: Para la fabricación del proyecto y la implementación se requieren los siguientes recursos:

Nº	CARGO
1	Gerente de proyecto
1	Gerente Administrativo y financiero
1	Gerente de mercadeo (comercial)
1	Auxiliar de Recursos Humanos
1	Auxiliar Contable y Financiero
1	Recepcionista
1	Coordinador de Produccion (productos)
1	Coordinador de Operaciones
1	Analista de calidad
1	Almacenista
1	SISO
1	Coordinador Ambiental
3	Operadores de maquinas
2	Oficiales de cuadrilla
6	Obreros

Figura 16. Personal en el proceso de implementación de la planta

Fuente: “construcción del autor”

2.2.6. Mapa de procesos de la organización con el proyecto implementado

El mapa de procesos del proyecto Ecodebris se basa de dos grupos en uno se encuentran los procesos de dirección y en el otro los procesos de apoyo teniendo en cuenta la planificación del proyecto y el control del mismo como se muestra en la Figura 17 Mapa de procesos.

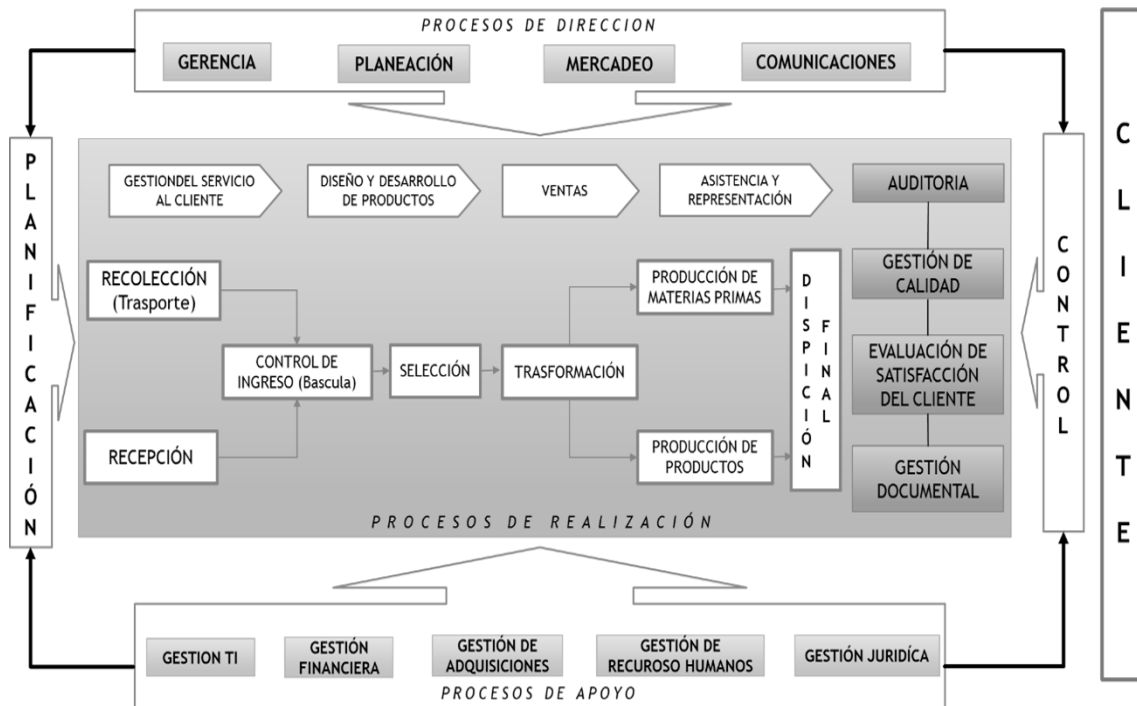


Figura 17. Mapa de procesos

Fuente: "construcción del autor"

2.2.7. Técnicas de predicción (cuantitativa, cualitativa) para la producción de bien y la oferta de servicios generados por el proyecto.

En el desarrollo del presente proyecto, se implementaron las siguientes herramientas cuantitativas y cualitativas como: artículos de prensa, noticias, videos en la WEB., fotografías., lluvia de ideas, sinéctica, técnica DELPHI, arboles de decisión, programación lineal, teoría de colas. Y simulación. Con el objetivo principal de efectuar un análisis de sostenibilidad y viabilidad del proyecto planificado.

Dado el análisis de la recolección de información resultante, se espera que una vez puesta en producción de la planta, se pueda disminuir la contaminación y a su vez el proyecto genere rentabilidad.

2.3. Estudio Económico-financiero.

El proyecto Ecodebris tiene como modelo financiero el VPN.

2.3.1. Diseño conceptual del proceso o bien o producto.

En el siguiente cuadro se muestra el costo correspondiente al proyecto “Diseño e implementación de una planta de disposición ambiental con capacidad de tratamiento y transformación del 20% sobre el total de los escombros en concreto desechados anualmente por las empresas constructoras en la ciudad de Bogotá”

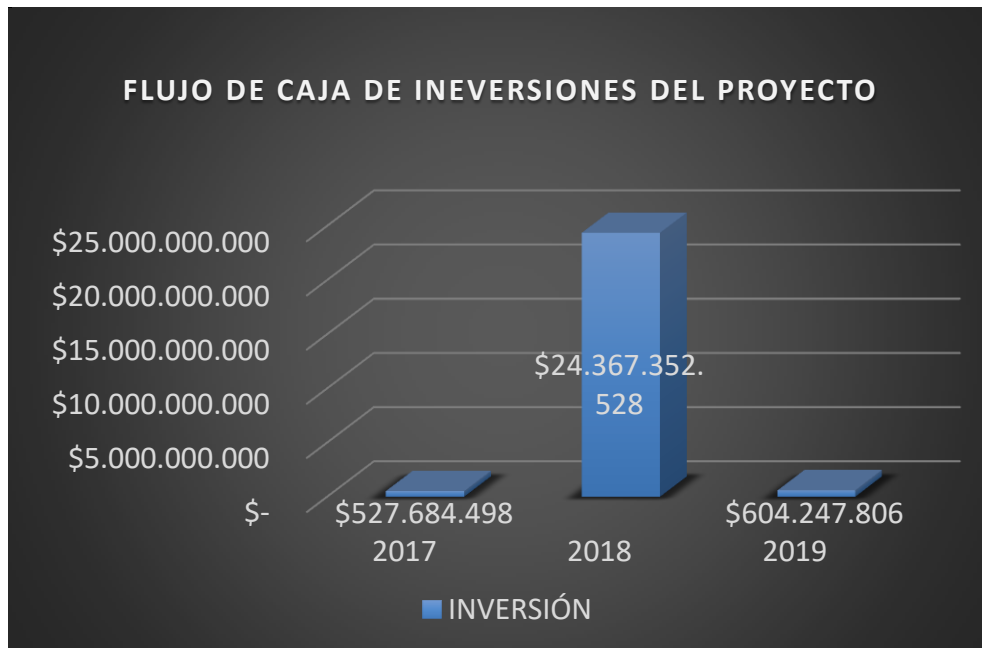
El presupuesto de inversión del proyecto asciende a \$ 25.499'284.832,61. Discriminado de la siguiente manera en la Tabla 10 Presupuesto del proyecto.

Tabla 6. Estimación del costo de inversión del proyecto

Acción	Tipo de acción	Descripción	costos primer año (- indica ahorros previstos)
Gerencia del Proyecto	Costo	Inversión inicial para el proyecto	\$ 413.615.700,61
Estudios preliminares	Costo	Inversión inicial para el proyecto	\$ 11.841.523,00
Ingeniería básica y detalla de infraestructura para la instalación de la planta	Costo	El costo básico para el planeamiento de la estructura. Estudio de trámite y licencia, estudio topográfico, estructural. El costo de la construcción final de la plata conforme a los requerimientos. Diseño arquitectónico, hidráulico, eléctrico, aire acondicionado, voz y datos, CCT y gas.	\$ 71.366.711,00
Compras	Costo	El costo de tener los insumos básicos y compras necesarias para la transformación del producto	\$ 22.782.600.000,00
Infraestructura de la Planta	Costo	Construcción del diseño estructural, arquitectónico, hidráulico, eléctrico, aire acondicionado, voz y datos, CCT y gas	\$ 1.858.810.898,00
Montaje y operación	Costo	El costo de pruebas de la planta, instalación de estaciones y ejecución de plan de pruebas	\$ 360.000.000,00
Estudio de Operación	Costo	Costo que define la cantidad de recursos y el costo de estos que demanda el funcionamiento de la planta	\$ 2.050.000,00

Fuente: “construcción del autor”

A continuación en la Grafica 5 Diagrama de barras del flujo de caja de las inversiones del proyecto en el cual se observa que se en el año 2018 se gasta casi el 95% de la inversión razón por la cual es donde se realizan todas las compras.



Gráfica 5. Diagrama de barras del flujo de caja de las inversiones del proyecto

Fuente: “construcción del autor”

2.3.2. Definición de Costos de operación y mantenimiento del proyecto.

La proyección de los costos para la operación del sistema se muestra en el cuadro de resultados, los montos correspondientes a distribución, administración y financiero.

Los costos de operación de distribución, administración y financiero. Son el resultado de la suma de correspondiente a las actividades realizadas por personal de Ecodebris, así como también a las actividades realizadas por terceros como muestra la Figura 18 Estimación de los costos operacionales.

COSTOS OPERACIONALES	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR MES	VALOR AÑO
Pruebas de laboratorio	4	\$ 800.000,00	\$ 3.200.000,00	\$ 38.400.000,00
Servicios publicos y/o privados	Agua	\$ 4.305.408,33	\$ 4.305.408,33	\$ 51.664.900,00
	Luz	\$ 1.870.000,00	\$ 1.870.000,00	\$ 22.440.000,00
	Gas	\$ 1.203.000,00	\$ 1.203.000,00	\$ 14.436.000,00
	Internet	\$ 147.000,00	\$ 147.000,00	\$ 1.764.000,00
	Telefonia (13)	\$ 100.000,00	\$ 1.300.000,00	\$ 15.600.000,00
			\$ 12.025.408,33	\$ 105.904.900,00
Utiles de papeleria	Resmas Carta (8)	\$ 16.000,00	\$ 128.000,00	\$ 1.536.000,00
	Resmas Oficio (8)	\$ 18.000,00	\$ 144.000,00	\$ 1.728.000,00
	AZ (150)	\$ 5.000,00		\$ 750.000,00
	Caja Boligrafos (25)	\$ 6.850,00	\$ 171.250,00	\$ 2.055.000,00
	Resaltadores (50)	\$ 1.200,00	\$ 60.000,00	\$ 900.000,00
	Cosedoras (25)	\$ 24.000,00		\$ 600.000,00
	Saca Ganchos (25)	\$ 5.100,00		\$ 127.500,00
	Perforadoras (25)	\$ 35.000,00		\$ 875.000,00
	Tinta impresora (18)	\$ 64.800,00		\$ 1.166.400,00
	Tijeras (25)	\$ 9.200,00		\$ 230.000,00
	Ganchos caja (25)	\$ 3.100,00		\$ 77.500,00
	Clips caja (25)	\$ 2.200,00		\$ 55.000,00
	Tablets (8)	\$ 949.900,00		\$ 7.599.200,00
	Telefonos (15)	\$ 109.000,00		\$ 1.635.000,00
	Bolsillos paquete 50	\$ 20.000,00		\$ 1.000.000,00
	Recordatorios (50)	\$ 5.000,00		\$ 250.000,00
	Cuadernos(15)	\$ 5.000,00		\$ 75.000,00
	Cinta Gruesa Transparente (10)	\$ 10.700,00	\$ 107.000,00	\$ 128.400,00
	Cinta Delgada Transparente (30)	\$ 1.800,00	\$ 18.000,00	\$ 21.600,00
	Cinta Gruesa enmascarar (30)	\$ 13.700,00	\$ 137.000,00	\$ 164.400,00
	Cinta Delgada enmascarar (30)	\$ 7.300,00	\$ 73.000,00	\$ 87.600,00
	Almoadilla para sellos (15)	\$ 18.000,00		\$ 216.000,00
	Tinta para sellos (15)	\$ 8.000,00	\$ 120.000,00	\$ 1.440.000,00
	Colbon (15)	\$ 7.000,00	\$ 105.000,00	\$ 1.260.000,00
	Pegastic (15)	\$ 3.000,00	\$ 45.000,00	\$ 540.000,00
	Lapices rojos caja (25)	\$ 5.500,00	\$ 137.500,00	\$ 1.650.000,00
	Lapices negros caja (25)	\$ 5.000,00	\$ 125.000,00	\$ 1.500.000,00
	Tajapiz (25)	\$ 700,00		\$ 17.500,00
	Borradores (25)	\$ 400,00		\$ 10.000,00
			\$ 1.370.750,00	\$ 27.695.100,00
Mantenimiento de equipos	Trituradoras (4 veces) (5 maquinas)	\$ 352.000,00	\$ 1.760.000,00	\$ 7.040.000,00
	Montacargas (4 veces) (2 maquinas)	\$ 160.000,00	\$ 320.000,00	\$ 1.280.000,00
	Containeers Moviles (4 veces) (2 maquinas)	\$ 160.000,00	\$ 320.000,00	\$ 1.280.000,00
			\$ 2.400.000,00	\$ 9.600.000,00
Elementos de aseo	Escobas (3)	\$ 7.000,00	\$ 21.000,00	\$ 252.000,00
	Traperos (3)	\$ 8.666,66	\$ 25.999,98	\$ 311.999,76
	Recogedor (3)	\$ 5.000,00	\$ 15.000,00	\$ 180.000,00
	Sampic 2 litros (6)	\$ 8.000,00	\$ 48.000,00	\$ 576.000,00
	Jabon Manos 500ml (6)	\$ 5.000,00	\$ 30.000,00	\$ 360.000,00
	Detergente 6 likos (6)	\$ 30.000,00	\$ 210.000,00	\$ 2.520.000,00
	Cloro 2 litros (4)	\$ 5.000,00	\$ 20.000,00	\$ 240.000,00
	Papel higienico paquete 24 rollos 30 mts (2)	\$ 15.000,00	\$ 30.000,00	\$ 360.000,00
			\$ 399.999,98	\$ 4.800.000,00
Seguridad o Vigilancia Privada		\$ 10.000.000,00	\$ 10.000.000,00	\$ 120.000.000,00
Servicios Generales	2 Aseadoras	\$ 2.400.000,00	\$ 2.400.000,00	\$ 28.800.000,00
Alquiler Vehiculos transpote mensual	44	\$ 5.644.000,00	\$ 248.336.000,00	\$ 2.980.032.000,00
Mano de obra	Ver Nomina		\$ 79.764.209,70	\$ 957.170.516,00
	Horas Extras (120)	\$ 4.001,88	\$ 448.210,34	\$ 5.378.524,00
			\$ 80.212.420,04	\$ 962.549.040,00
Materiales	Ver materia prima mensual		\$ 155.000.000,00	\$ 1.860.000.000,00
				\$ 6.137.781.040,00

COSTOS OPERACIONALES	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR MES	VALOR AÑO
Pruebas de laboratorio	4	\$ 800.000,00	\$ 3.200.000,00	\$ 38.400.000,00
Servicios publicos y/o privados	Agua	\$ 4.305.408,33	\$ 4.305.408,33	\$ 51.664.900,00
	Luz	\$ 1.870.000,00	\$ 1.870.000,00	\$ 22.440.000,00
	Gas	\$ 1.203.000,00	\$ 1.203.000,00	\$ 14.436.000,00
	Internet	\$ 147.000,00	\$ 147.000,00	\$ 1.764.000,00
	Telefonia (13)	\$ 100.000,00	\$ 1.300.000,00	\$ 15.600.000,00
			\$ 12.025.408,33	\$ 105.904.900,00
Utiles de papeleria	Resmas Carta (8)	\$ 16.000,00	\$ 128.000,00	\$ 1.536.000,00
	Resmas Oficio (8)	\$ 18.000,00	\$ 144.000,00	\$ 1.728.000,00
	AZ (150)	\$ 5.000,00		\$ 750.000,00
	Caja Boligrafos (25)	\$ 6.850,00	\$ 171.250,00	\$ 2.055.000,00
	Resaltadores (50)	\$ 1.200,00	\$ 60.000,00	\$ 900.000,00
	Cosedoras (25)	\$ 24.000,00		\$ 600.000,00
	Saca Ganchos (25)	\$ 5.100,00		\$ 127.500,00
	Perforadoras (25)	\$ 35.000,00		\$ 875.000,00
	Tinta impresora (18)	\$ 64.800,00		\$ 1.166.400,00
	Tijeras (25)	\$ 9.200,00		\$ 230.000,00
	Ganchos caja (25)	\$ 3.100,00		\$ 77.500,00
	Clips caja (25)	\$ 2.200,00		\$ 55.000,00
	Tablets (8)	\$ 949.900,00		\$ 7.599.200,00
	Telefonos (15)	\$ 109.000,00		\$ 1.635.000,00
	Bolsillos paquete 50	\$ 20.000,00		\$ 1.000.000,00
	Recordatorios (50)	\$ 5.000,00		\$ 250.000,00
	Cuadernos(15)	\$ 5.000,00		\$ 75.000,00
	Cinta Gruesa Transparente (10)	\$ 10.700,00	\$ 107.000,00	\$ 128.400,00
	Cinta Delgada Transparente (30)	\$ 1.800,00	\$ 18.000,00	\$ 21.600,00
	Cinta Gruesa enmascarar (30)	\$ 13.700,00	\$ 137.000,00	\$ 164.400,00
	Cinta Delgada enmascarar (30)	\$ 7.300,00	\$ 73.000,00	\$ 87.600,00
	Almoadilla para sellos (15)	\$ 18.000,00		\$ 216.000,00
	Tinta para sellos (15)	\$ 8.000,00	\$ 120.000,00	\$ 1.440.000,00
	Colbon (15)	\$ 7.000,00	\$ 105.000,00	\$ 1.260.000,00
	Pegastic (15)	\$ 3.000,00	\$ 45.000,00	\$ 540.000,00
	Lapices rojos caja (25)	\$ 5.500,00	\$ 137.500,00	\$ 1.650.000,00
	Lapices negros caja (25)	\$ 5.000,00	\$ 125.000,00	\$ 1.500.000,00
	Tajapiz (25)	\$ 700,00		\$ 17.500,00
	Borradores (25)	\$ 400,00		\$ 10.000,00
			\$ 1.370.750,00	\$ 27.695.100,00
Mantenimiento de equipos	Trituradoras (4 veces) (5 maquinas)	\$ 352.000,00	\$ 1.760.000,00	\$ 7.040.000,00
	Montacargas (4 veces) (2 maquinas)	\$ 160.000,00	\$ 320.000,00	\$ 1.280.000,00
	Containeers Moviles (4 veces) (2 maquinas)	\$ 160.000,00	\$ 320.000,00	\$ 1.280.000,00
			\$ 2.400.000,00	\$ 9.600.000,00
Elementos de aseo	Escobas (3)	\$ 7.000,00	\$ 21.000,00	\$ 252.000,00
	Traperos (3)	\$ 8.666,66	\$ 25.999,98	\$ 311.999,76
	Recogedor (3)	\$ 5.000,00	\$ 15.000,00	\$ 180.000,00
	Sampic 2 litros (6)	\$ 8.000,00	\$ 48.000,00	\$ 576.000,00
	Jabon Manos 500ml (6)	\$ 5.000,00	\$ 30.000,00	\$ 360.000,00
	Detergente 6 likos (6)	\$ 30.000,00	\$ 210.000,00	\$ 2.520.000,00
	Cloro 2 litros (4)	\$ 5.000,00	\$ 20.000,00	\$ 240.000,00
	Papel higienico paquete 24 rollos 30 mts (2)	\$ 15.000,00	\$ 30.000,00	\$ 360.000,00
			\$ 399.999,98	\$ 4.800.000,00
Seguridad o Vigilancia Privada		\$ 10.000.000,00	\$ 10.000.000,00	\$ 120.000.000,00
Servicios Generales	2 Aseadoras	\$ 2.400.000,00	\$ 2.400.000,00	\$ 28.800.000,00
Alquiler Vehiculos transpote mensual	44	\$ 5.644.000,00	\$ 248.336.000,00	\$ 2.980.032.000,00
Mano de obra	Ver Nomina		\$ 79.764.209,70	\$ 957.170.516,00
	Horas Extras (120)	\$ 4.001,88	\$ 448.210,34	\$ 5.378.524,00
			\$ 80.212.420,04	\$ 962.549.040,00
Materiales	Ver materia prima mensual		\$ 155.000.000,00	\$ 1.860.000.000,00
				\$ 6.137.781.040,00

COSTOS OPERACIONALES	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR MES	VALOR AÑO
Pruebas de laboratorio	4	\$ 800.000,00	\$ 3.200.000,00	\$ 38.400.000,00
Servicios publicos y/o privados	Agua	\$ 4.305.408,33	\$ 4.305.408,33	\$ 51.664.900,00
	Luz	\$ 1.870.000,00	\$ 1.870.000,00	\$ 22.440.000,00
	Gas	\$ 1.203.000,00	\$ 1.203.000,00	\$ 14.436.000,00
	Internet	\$ 147.000,00	\$ 147.000,00	\$ 1.764.000,00
	Telefonia (13)	\$ 100.000,00	\$ 1.300.000,00	\$ 15.600.000,00
			\$ 12.025.408,33	\$ 105.904.900,00
Utiles de papeleria	Resmas Carta (8)	\$ 16.000,00	\$ 128.000,00	\$ 1.536.000,00
	Resmas Oficio (8)	\$ 18.000,00	\$ 144.000,00	\$ 1.728.000,00
	AZ (150)	\$ 5.000,00		\$ 750.000,00
	Caja Boligrafos (25)	\$ 6.850,00	\$ 171.250,00	\$ 2.055.000,00
	Resaltadores (50)	\$ 1.200,00	\$ 60.000,00	\$ 900.000,00
	Cosedoras (25)	\$ 24.000,00		\$ 600.000,00
	Saca Ganchos (25)	\$ 5.100,00		\$ 127.500,00
	Perforadoras (25)	\$ 35.000,00		\$ 875.000,00
	Tinta impresora (18)	\$ 64.800,00		\$ 1.166.400,00
	Tijeras (25)	\$ 9.200,00		\$ 230.000,00
	Ganchos caja (25)	\$ 3.100,00		\$ 77.500,00
	Clips caja (25)	\$ 2.200,00		\$ 55.000,00
	Tablets (8)	\$ 949.900,00		\$ 7.599.200,00
	Telefonos (15)	\$ 109.000,00		\$ 1.635.000,00
	Bolsillos paquete 50	\$ 20.000,00		\$ 1.000.000,00
	Recordatorios (50)	\$ 5.000,00		\$ 250.000,00
	Cuadernos(15)	\$ 5.000,00		\$ 75.000,00
	Cinta Gruesa Transparente (10)	\$ 10.700,00	\$ 107.000,00	\$ 128.400,00
	Cinta Delgada Transparente (30)	\$ 1.800,00	\$ 18.000,00	\$ 21.600,00
	Cinta Gruesa enmascarar (30)	\$ 13.700,00	\$ 137.000,00	\$ 164.400,00
	Cinta Delgada enmascarar (30)	\$ 7.300,00	\$ 73.000,00	\$ 87.600,00
	Almoadilla para sellos (15)	\$ 18.000,00		\$ 216.000,00
	Tinta para sellos (15)	\$ 8.000,00	\$ 120.000,00	\$ 1.440.000,00
	Colbon (15)	\$ 7.000,00	\$ 105.000,00	\$ 1.260.000,00
	Pegastic (15)	\$ 3.000,00	\$ 45.000,00	\$ 540.000,00
	Lapices rojos caja (25)	\$ 5.500,00	\$ 137.500,00	\$ 1.650.000,00
	Lapices negros caja (25)	\$ 5.000,00	\$ 125.000,00	\$ 1.500.000,00
	Tajapiz (25)	\$ 700,00		\$ 17.500,00
	Borradores (25)	\$ 400,00		\$ 10.000,00
			\$ 1.370.750,00	\$ 27.695.100,00
Mantenimiento de equipos	Trituradoras (4 veces) (5 maquinas)	\$ 352.000,00	\$ 1.760.000,00	\$ 7.040.000,00
	Montacargas (4 veces) (2 maquinas)	\$ 160.000,00	\$ 320.000,00	\$ 1.280.000,00
	Containeers Moviles (4 veces) (2 maquinas)	\$ 160.000,00	\$ 320.000,00	\$ 1.280.000,00
			\$ 2.400.000,00	\$ 9.600.000,00
Elementos de aseo	Escobas (3)	\$ 7.000,00	\$ 21.000,00	\$ 252.000,00
	Traperos (3)	\$ 8.666,66	\$ 25.999,98	\$ 311.999,76
	Recogedor (3)	\$ 5.000,00	\$ 15.000,00	\$ 180.000,00
	Sampic 2 litros (6)	\$ 8.000,00	\$ 48.000,00	\$ 576.000,00
	Jabon Manos 500ml (6)	\$ 5.000,00	\$ 30.000,00	\$ 360.000,00
	Detergente 6 likos (6)	\$ 30.000,00	\$ 210.000,00	\$ 2.520.000,00
	Cloro 2 litros (4)	\$ 5.000,00	\$ 20.000,00	\$ 240.000,00
	Papel higienico paquete 24 rollos 30 mts (2)	\$ 15.000,00	\$ 30.000,00	\$ 360.000,00
			\$ 399.999,98	\$ 4.800.000,00
Seguridad o Vigilancia Privada		\$ 10.000.000,00	\$ 10.000.000,00	\$ 120.000.000,00
Servicios Generales	2 Aseadoras	\$ 2.400.000,00	\$ 2.400.000,00	\$ 28.800.000,00
Alquiler Vehiculos transpote mensual	44	\$ 5.644.000,00	\$ 248.336.000,00	\$ 2.980.032.000,00
Mano de obra	Ver Nomina		\$ 79.764.209,70	\$ 957.170.516,00
	Horas Extras (120)	\$ 4.001,88	\$ 448.210,34	\$ 5.378.524,00
			\$ 80.212.420,04	\$ 962.549.040,00
Materiales	Ver materia prima mensual		\$ 155.000.000,00	\$ 1.860.000.000,00
				\$ 6.137.781.040,00

Figura 18. Estimación de los costos operacionales año

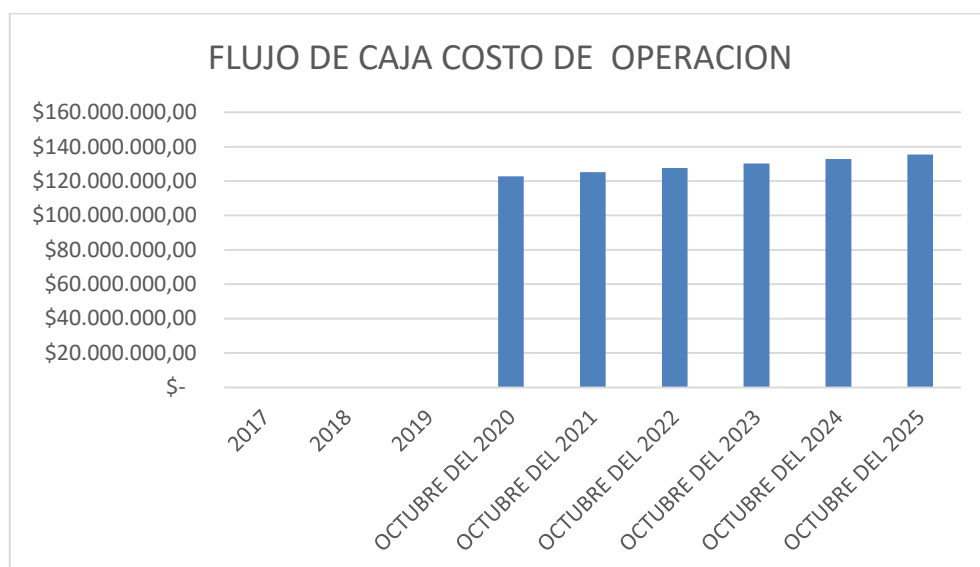
Fuente: "construcción del autor"

En la Figura 19 de Costos Operacionales se ilustra los costos de operación una vez puesta en producción durante 5 años. Teniendo en cuenta que aumenta el 5% anual.

AÑO	COSTOS OPERACIONES	INCREMENTO COSTO OP ANUAL	COSTO TOTAL OPERACIONAL POR
2017	\$ -	\$ -	\$ -
2018	\$ -	\$ -	\$ -
2019	\$ -	\$ -	\$ -
OCTUBRE DEL 2020	\$ 6.137.781.040,00	\$306.889.052,00	\$ 6.444.670.092,00
OCTUBRE DEL 2021	\$ 6.444.670.092,00	\$322.233.504,60	\$ 6.766.903.596,60
OCTUBRE DEL 2022	\$ 6.766.903.596,60	\$338.345.179,83	\$ 7.105.248.776,43
OCTUBRE DEL 2023	\$ 7.105.248.776,43	\$355.262.438,82	\$ 7.460.511.215,25
OCTUBRE DEL 2024	\$ 7.460.511.215,25	\$373.025.560,76	\$ 7.833.536.776,01
OCTUBRE DEL 2025	\$ 7.833.536.776,01	\$391.676.838,80	\$ 8.225.213.614,81

Figura 19. Costos Operacionales

Fuente: “construcción del autor”



Gráfica 6. Diagrama de barras del flujo de caja del costo de operación

Fuente: “construcción del autor”

2.3.3. Flujo de caja del proyecto caso.

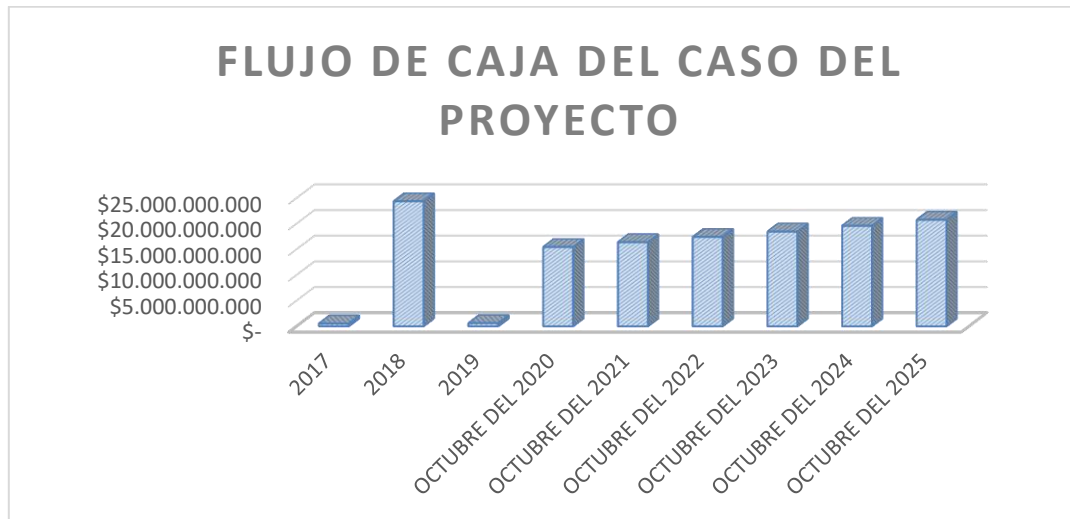
Para efectos de ejecución de la evaluación financiera del proyecto se requirió conocer la siguiente información:

1. Inversión inicial requerida para que el proyecto entre en operación
2. El horizonte de evaluación del proyecto
3. El valor de rescate del proyecto
4. Los Flujos Netos de Efectivo
6. El costo de venta del producto.
7. Las tasas de incremento para el ingreso.
7. Tasa de oportunidad del inversionista.
8. Las tasas de incremento para costos operacionales
9. Tasa de inflación e impuestos

AÑO	INGRESOS	COSTOS OPERACIONES	TOTAL NETO	INCREMENTO INGRESO ANUAL	INCREMENTOCOSTO OP ANUAL
2017			\$ 527.684.498		\$ -
2018			\$ 24.367.352.528		\$ -
2019			\$ 604.247.806		\$ -
OCTUBRE DEL 2020	\$21.581.489.278,44	\$ 6.137.781.040,00	\$15.443.708.238,44	\$1.079.074.463,92	\$122.755.620,80
OCTUBRE DEL 2021	\$22.660.563.742,36	\$ 6.260.536.660,80	\$16.400.027.081,57	\$1.133.028.187,12	\$125.210.733,22
OCTUBRE DEL 2022	\$23.793.591.929,48	\$ 6.385.747.394,01	\$17.407.844.535,47	\$1.189.679.596,47	\$127.714.947,88
OCTUBRE DEL 2023	\$24.983.271.525,95	\$ 6.513.462.341,89	\$18.469.809.184,06	\$1.249.163.576,30	\$130.269.246,84
OCTUBRE DEL 2024	\$26.232.435.102,25	\$ 6.643.731.588,73	\$19.588.703.513,52	\$1.311.621.755,11	\$132.874.631,77
OCTUBRE DEL 2025	\$27.544.056.857,36	\$ 6.776.606.220,50	\$20.767.450.636,86	\$1.377.202.842,87	\$135.532.124,41

Figura 20. Flujo de Caja del caso del proyecto

Fuente: “construcción del autor”



Gráfica 7. Diagrama de barras del flujo de caja del caso del proyecto

Fuente: “construcción del autor”

El valor del kilo transformado es de \$12,35 a lo que el escombros reciclado corresponde al 60% del producto final según los estudios de fabricación del mismo, por ende al año se venderían 1.747’489.010 kilos (174.748,01Ton) que equivale a **\$21.581’489.278,44** de ingreso anual para el primer año (Octubre del 2020) (Figura 7).

El valor del ingreso anualmente aumenta el 5% del valor total del ingreso anual del primer año, que dentro de este porcentaje se considera la Tasa de oportunidad del inversionista y también se tiene en cuenta el costo de venta del producto para determinar dicho incremento el cual se representa en la Grafica 5.

El costo operacional anualmente aumenta el 2% del costo total de operación anual del primer año que equivale a **\$6.137’781,00** (Ver figura 26), que dentro de este porcentaje se considera la la Tasa de Inflacion (4%) teniendo en cuenta el limite superior rango meta de inflacion estimada por parte del Banco de la Republica - Gerencia Técnica; esta información se menciona en la bodega de datos –Serankua de la ciudad de Bogotá, en la que la tarifa

general del impuesto sobre la renta será del 34% para 2017 y del 33% en los años siguientes. Por otra parte el artículo 100 de la Ley 1819 de diciembre 29 de 2016 que modifica el artículo 240 del ET y establece que la tarifa general del impuesto. Dicha tarifa será aplicable a las sociedades nacionales y sus asimiladas, establecimientos permanentes de entidades del exterior y personas jurídicas extranjeras o sin residencia que se encuentren obligadas a presentar la declaración anual del impuesto sobre la renta y complementario. Cabe resaltar que dentro de los costos operacionales, los mas elevados vienen siendo en el pago de servicios publicos, donde se considera a futuro que se maneje el tema de aguas recuperables y sistema de energia solar funcional con el fin para disminuir costos a futuro (ver item 2.4.5 Estrategias de mitigacion de impacto). Por otro lado el costo de alquiler de Vehiculos, donde se estima a futuro comprar vehiculos propios del proyecto.

2.3.4. Determinación del costo de capital, fuentes de financiación y uso de fondos.

La inversión del proyecto se realizara por parte del fondo de la Secretaria Distrital de Ambiente dentro del plan Plurianual de inversiones 2016-2020, como lo muestra la figura 21 y 22.

Plan Plurianual de Inversiones 2016-2020

El PPI contempla un monto de inversión de \$89.5 billones

	Pilar / Eje Transversal	2016	2017	2018	2019	2020	Total 2016-2020	APP 2016-2020	Total 2016-2020 sin APP
PILAR	Igualdad de calidad de vida	5.763.738	5.900.111	8.261.095	7.704.202	5.653.373	33.282.519	2.500.000	30.782.519
	Democracia urbana	5.121.109	6.055.796	9.929.963	12.071.314	7.315.085	40.493.266	906.429	39.586.837
	Construcción de comunidad	364.902	377.871	519.668	533.056	332.308	2.127.804	0	2.127.804
EJE TRANSVERSAL	Nuevo ordenamiento territorial	66.723	1.474.633	1.948.220	3.373.294	2.878.084	9.740.955	9.559.474	181.481
	Desarrollo económico basado en el conocimiento	61.675	68.382	69.723	70.637	71.609	342.026	47.750	294.276
	Sostenibilidad ambiental basada en eficiencia energética	116.681	76.076	76.143	75.302	79.729	423.931	0	423.931
	Gobierno legítimo, fortalecimiento local y eficiencia	663.877	612.001	634.362	644.135	571.704	3.126.080	20.000	3.106.080
Total Plan de Desarrollo		12.158.704	14.564.869	21.439.174	24.471.940	16.901.894	89.536.581	13.033.653	76.502.928

Fuente: Secretaría Distrital de Planeación – DPSI
Millones de 2016



**BOGOTÁ
MEJOR
PARA TODOS**

Figura 21. Plan Plurianual de inversiones de la Secretaría Distrital de Ambiente - 2016-2020

Fuente: Secretaría Distrital de Ambiente

Sector	Total 2016-2020	APP 2016-2020	Total 2016-2020 sin APP
Jurídico y defensa judicial	32.673	0	32.673
Otras entidades distritales	80.541	0	80.541
Planeación	95.253	0	95.253
Mujeres	121.326	0	121.326
Hacienda	266.091	0	266.091
Desarrollo económico, industria y turismo	302.146	0	302.146
Gobierno	344.207	20.000	324.207
Gestión pública	462.404	47.750	414.654
Ambiente	830.909	0	830.909
Seguridad, convivencia y justicia	1.626.576	0	1.626.576
Cultura, recreación y deporte	2.347.117	0	2.347.117
Integración social	5.172.581	0	5.172.581
Hábitat	5.579.143	0	5.579.143
Salud	13.587.510	2.500.000	11.087.510
Educación	15.095.967	0	15.095.967
Movilidad	43.592.135	10.465.903	33.126.232
Total general	89.536.581	13.033.653	76.502.928

Figura 22. Inversión en el sector de Ambiente

Fuente: Secretaria Distrital de Ambiente.

2.3.5. Evaluación Financiera del proyecto.

Se lleva a cabo el cálculo correspondiente del VPN como se muestra en la Figura 23 con una tasa 12 % (tasa de oportunidad del inversionista) la cual es la tasa de retorno esperada para proyectos públicos. “La tasa de descuento, que corresponde a la tasa de rentabilidad mínima que el inversionista espera que el proyecto le retorne con los recursos invertidos. En la evaluación financiera se habla de Tasa de Interés de Oportunidad (TIO) y en la evaluación económica y social esta corresponde a la Tasa Social de Descuento (TSD) que está definida en

12% para todos los proyectos de inversión pública” (Departamento Nacional de Inversión, 2013).

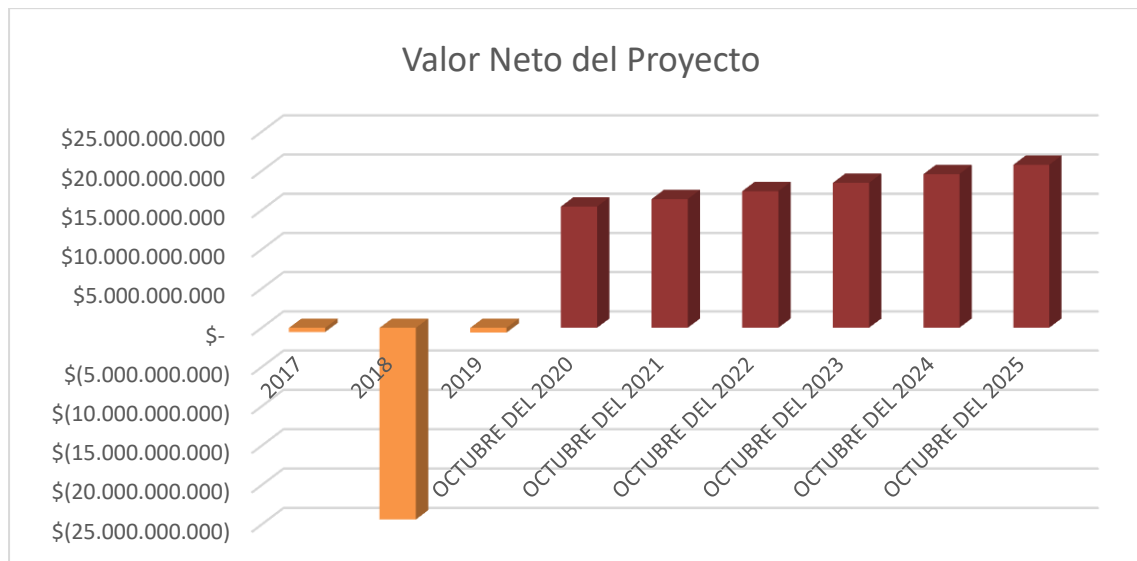
VALOR PRESENTE NETO				
AÑO	N. DE AÑO	FLUJOS DE EFECTIVO	VALOR PRESENTE	TASA DE INTERES
2017	0,00	-\$ 527.684.498	-\$527.684.498,17	12%
2018	1,00	-\$ 24.367.352.528	-\$21.756.564.757,18	
2019	2,00	-\$ 604.247.806	-\$481.702.651,79	
OCTUBRE DEL 2020	3,00	\$15.443.708.238,44	\$10.992.526.477,11	
OCTUBRE DEL 2021	4,00	\$16.400.027.081,57	\$10.422.513.696,67	
OCTUBRE DEL 2022	5,00	\$17.407.844.535,47	\$9.877.678.489,60	
OCTUBRE DEL 2023	6,00	\$18.469.809.184,06	\$9.357.380.134,85	
OCTUBRE DEL 2024	7,00	\$19.588.703.513,52	\$8.860.934.663,81	
OCTUBRE DEL 2025	8,00	\$20.767.450.636,86	\$8.387.625.000,12	
VALOR PRESENTE NETO (VPN)			\$35.132.706.555,02	
TASA INTERNA DE RETORNO (TIR)			41%	

Figura 23. Valor presente neto- Flujos de efectivo

Fuente: “construcción del autor”

En la Figura 23 se presentan los años, el número de año y el valor correspondiente al flujo de efectivo de cada año, los cuales son extraídos del Valor Neto obtenidos en la figura 28 Flujo de caja donde se restan los costos operacionales de cada año y se obtiene un VPN de \$ 35.132.706.555,02 a simple vista es posible evidenciar que el proyecto es rentable debido a que a la VAN es positiva y mayor a 0.

El proyecto además de ser rentable, podrá evidenciar un rescate del 100% de la inversión en el primer año de operación, también contempla un impacto a nivel social importante que ayudara al proceso sostenibilidad de la ciudad de Bogotá, por consiguiente el costo-beneficio del proyecto va relacionado con indicadores donde se aumente la venta del producto en cada uno de los mercados.



Gráfica 8. Diagrama de barras del flujo de caja del caso del proyecto

Fuente: “construcción del autor”

2.3.6. Análisis de sensibilidad.

El resultado correspondiente del análisis efectuado a través del desarrollo de flujo de caja del proyecto en términos corrientes donde se toma en cuenta la inflación, gravamen correspondiente a impuestos y depreciación de los gastos operacionales nos arrojan como resultado un VPN de \$ 35.132.706.555,02 y una TIR de 41%.

A su vez al realizar el mismo ejercicio de cálculo del Flujo de Caja del Proyecto en términos constantes. Cabe anotar que la tasa de expectativa es prácticamente del 100% puesto que el dinero de la inversión es del mismo sponsor (Secretaria Distrital de Ambiente) expresada en términos constantes, es decir, es la tasa de oportunidad real del inversionista va seguir siendo rentable al construir el flujo de caja del proyecto en términos corrientes.

Sin embargo, en estos dos escenarios (precios corrientes y precios constantes) la decisión de invertir o no en el proyecto es la misma el proyecto es rentable.

2.4. Estudio Social y Ambiental.

El estudio busca analizar, favorecer y facilitar el cambio necesario para evolucionar del sector de la construcción a la industria del reciclaje mediante la dinamización de iniciativas que lo incentiven y que dimanen de una radiografía rigurosa del mismo a medio y largo plazo, con el fin de que sus empresas se impregnen de los principios de la industria, con lo que se conseguirá que el desarrollo del proyecto sea más competitivo y su operación tenga unas condiciones laborales más estables y justas y el reconocimiento y la visibilidad social que se merecen, todo ello desde la perspectiva de la sostenibilidad.

2.4.1. Descripción y categorización de impactos ambientales.

El análisis ambiental del proyecto permite identificar estrategias, coordinando el seguimiento de indicadores de sostenibilidad adecuadamente, y llevando a cabo una gestión de los riesgos detectados en el proyecto.

De igual manera se busca asegurar la sostenibilidad financiera de Ecodebris, por medio de la producción de materias primas y mobiliario urbano, obtenidos de transformación de escombros en concreto, a continuación, se identifican algunos factores de impactos importantes que no están inmersos en el alcance del proyecto, pero vale la pena nombrarlos:

Tabla 7. Identificación de valores de niveles

FACTOR	CATEGORIA	IMPACTO	NIVELES		
			GENERAL	DIRECTO	ESPECÍFICO
AMBIENTAL	Estructura Ecológica principal (zonas verdes)	Desaparición de zonas verdes por residuos sobre las mismas.		X	
	Cuerpos de agua (pozos, lagunas, cañuelas)	Aumento de sólidos en las aguas superficiales, o a la red de alcantarillado.	X		
	Atmosfera (aire)	Generación de Emisiones atmosféricas.	X		
SOCIAL	Comunidad Bogotá	Ocupación y deterioro del espacio público.		X	
	Comunidad Vecinos planta	Generación de ruido.			X
	Comunidad clientes	Apoyo al reciclaje de escombros			X
ECONOMICO	Sistema de recolección de energía (planta)	Aprovechamiento de la energía solar por medio de paneles solare, disminuyendo el gasto de la energía eléctrica			X
	Sistema de recolección de aguas lluvias (planta)	Aprovechamiento de la lluvia por medio de recolección de agua, disminuyendo el gasto del agua			X
	Sistema de recolección de residuos (producto)	Aprovechamiento de los residuos para creación de nuevos productos, disminución de contaminación de residuos.			X
POLITICO	Alcaldía Bogotá	Normas		X	
	Secretaria de Ambiente	Normas manejo de escombros			X
	Instituto de desarrollo Urbano IDU	Apoyo a la mitigación de contaminación de escombros			X
CULTURAL	Personas, empresas constructoras e industrias	Conciencia con el medio ambiente			X
LEGAL	Decreto, Ley y resoluciones	Cumplimiento de las normas y leyes para proteger el medio, dar buen manejo de los residuos	X		

Fuente: “construcción del autor”

A continuación, se indican los entornos y sus factores correspondientes de evaluación, los cuales generan un resultado representados en la figura 33 Matriz PESTLE. Ver Anexo A. ANÁLISIS PESTLE

Factor	Descripción del factor en el entorno del proyecto	Fase												Nivel de incidencia				¿Describe cómo incide en el proyecto? ¿Alguna recomendación inicial?		
		I	P	Ed	Ad	Cn	Im	Rc	D	C	Ud	Pfm	Pfp	Cr	Mn	N	I		P	MP
Marco del plan de desarrollo “Bogotá Humana”	En el eje dos del plan de desarrollo, “Un territorio que enfrenta el cambio climático y se ordena alrededor del agua”, define en el Artículo 30 el Programa Basura Cero, orientado a minimizar el impacto de los escombros y los residuos sólidos	X	X												X					Es un aspecto importante, ya que los recursos no se destinarían directamente por el banco de proyectos ambientales prioritarios para la administración actual.
Oferta de productos no reciclados	En el mercado actualmente no hay oferta de materias primas recicladas, por lo tanto hay que llegar	X	X					X	X		X					X				El proyecto debe generar el nuevo mercado de productos reciclados, en concordancia y de la mano de la aplicación de las normas actuales vigentes (Ley 1259)
Reducción de la explotación minera de materias primas	Anualmente en Bogotá se comercializan más 58’000.000 de toneladas anuales de materias primas para construcción según cifras de secretaría de medio ambiente							X	X	X								X		Es un beneficio para el medio ambiente y luego de la implementación del proyecto y luego de su puesta en funcionamiento se observara una reducción de la explotación minera de materias primas.
Disminución de la contaminación ambiental	Actualmente en Bogotá no cuenta con sitios suficientes para disposición adecuada de los RCD (residuos de construcción y demolición), por tal razón estos son desechados en zonas verdes y ríos.						X	X		X	X							X		Es un aspecto importante ya que este es el principal estímulo para la formulación del proyecto, no solo para crear un sitio de disposición si no de correcto tratamiento y/o aprovechamiento de los RCD
Expedición de licencia de operación	Se debe tramitar una licencia ante la secretaria de medio ambiente para la operación de la planta	X	X													X				La demora en la licencia de operación, retrasaría la puesta en marcha de la planta, desde el momento de la radicación se debe hacer continuo seguimiento a los requerimientos que se den para obtener la licencia en el tiempo estimado o menos.
Factores climáticos que afecten el cronograma	Está ubicado dentro de una zona de amenaza media por inundación según clasificación del mapa de inundación del POT					X	X									X				Se presenten lluvias intensas en la fase de construcción, lo cual genere retrasos en las obras
Extinción del escombros base para la elaboración del producto	Del 2011 al 2016 la utilización de concreto premezclado en Colombia a tenido un descenso del 17%, para el 2015 se produjeron 116,9 mil metros cúbicos según estadísticas del DANE						X	X								X				Aunque la disminución es negativa y de ser así se vería afectada la sostenibilidad de la planta, según las proyecciones de producción de escombros des del 2022 (puesta en marcha de la planta) hasta el 2037 (vida útil de las trituradoras), es de alrededor de 18’000.000 Tn/año aprox..
Rechazo de la comunidad para la ubicación de la planta	Posible suburbanización hacia la zona de –Fontibón , madre vieja		X				X	X								X				Afectaría en el momento del trámite de licencia de construcción, ya que se debe contar con el aval de los vecinos del lote; por este motivo se ubicó un lote dentro de la zona industrial de Fontibón
Catástrofe natural que aumente la demanda del servicio de la planta	La probabilidad de que un terremoto afecte a Bogotá es Alta, no solamente por el movimiento telúrico en sí mismo, sino por la vulnerabilidad de la ciudad. Bogotá, ha sufrido tres sismos de gran magnitud por tres fallas principales que pueden ser serias amenazas: la falla frontal de la Cordillera Oriental, la falla del Magdalena y la falla La Cajita, ubicada al sur de la ciudad. Aunque esta última no está activa, su cercanía a Bogotá la hace un peligro potencial.						X	X									X			Es un aspecto importante, ya que la capacidad de transformación de la planta es de 32 tn/hora, con una sola trituradora, de llegar a ocurrir una catástrofe y se vea aumentada la demanda se deberá adquirir una nueva trituradora, acopiar material por días antes ser transformado.
Afectación por bloqueos de movilidad a la altura de la calle 80	Por ser una de las vías de principal acceso a Bogotá tanto de transporte de carga como de automóviles es una de las usadas para la manifestaciones.						X	X	X									X		Se deberán tomar vías alternas, como la llegada por la calle 13, aunque eso requiere mayor consumo de combustible, lo ideal es no detener la operación.

Figura 24. Análisis PESTLE

Fuente: “construcción del autor”

De acuerdo al análisis realizado de la matriz PESTLE, es importante recalcar que para el proceso de la planeación es necesario contemplar todas las actividades necesarias que se deban incurrir en todos los factores analizados, con esto buscando la entrega en funcionamiento de la planta Ecodebris, a su vez es necesario que el proceso de monitoreo y control pueda ser llevado desde un inicio del proyecto, con el fin de detectar posibles riesgos y su posible mitigación a tiempo.

2.4.2. Definición de flujo de entradas y salidas.

En la Figura 26 Diagrama de Flujo de Entradas y Salidas se evidencia el diagrama con los elementos de entradas y salidas de cada fase del proyecto.

2.4.3 Calculo de impacto ambiental bajo criterios P5

Una vez realizada la Matriz se muestra en el anexo B Matriz P5 donde se ilustra un análisis cualitativos y cuantitativos de riesgos ambientales, se logra evidenciar que el proyecto tiene varios indicadores que con un impacto altamente positivo, lo cual garantiza una sostenibilidad para el mismo, al demostrar que es un proyecto que brinda condiciones de seguridad laboral, practicas éticas, beneficios económicos, sociales, de conservación de los derechos humanos y ecológicos, ya que no habrá un alto consumo de recursos naturales.

Por otro lado, arrojó algunos impactos negativos, como la ubicación de la planta, ya que los lotes dispuestos por el diagnóstico de la UASP, están ubicados cerca a zonas residenciales y esto sería un riesgo para obtención de las licencias de construcción funcionamiento de la planta.

También se encontró indicadores que no aplicaban al proyecto como, el derecho a la conformación de organismos sindicales y etiquetas donde brinde información acerca de las especificaciones del producto, esto debido a que es un servicio por lo cual no se pueden implementar este tipo de prácticas. En este caso la utilidad del servicio se verá reflejado una vez se ponga en marcha e desarrollo y se evidencien la disminución en los índices negativos que llevaron al desarrollo de este proyecto.

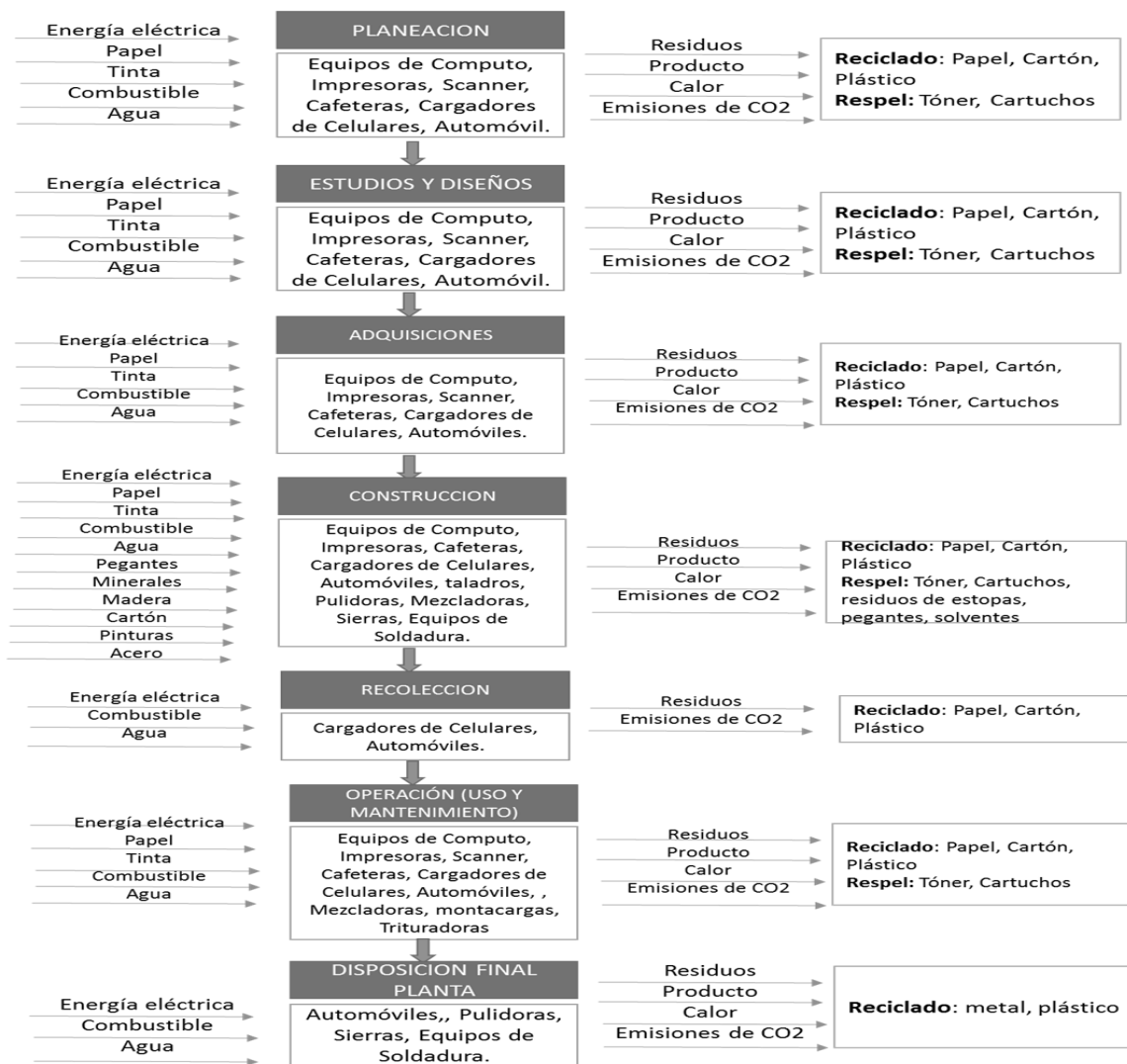


Figura 25. Diagrama de Flujo de Entradas y Salidas

Fuente: "construcción del autor"

CATEGORÍA	RIESGO	VALORACIÓN DE IMPACTO Y PROBABILIDAD								
		PERSONAS	DAÑOS A INSTALACIONES	AMBIENTAL	ECONÓMICOS (COSTOS)	TIEMPO	IMAGEN Y CLIENTES	OTROS	VALORACIÓN IMPACTO / PROBABILIDAD	VALORACIÓN GLOBAL
SOCIO NATURAL	Zona rural-Zona industrial –Zona protegida / Inundación por modificación de la escorrentía del agua en zonas urbanas. Cercanía Humedal Meandro del Say	0	2C	1C	4C	2C	0C	0	22	M
SOCIAL	Zona rural-Zona industrial –Zona protegida / Existen viviendas lo que generaría problemáticas sociales altas por la disposición final de escombros en este lugar	4D	2C	2D	2D	1D	2D	0	25	H
AMBIENTE	Clima impredecible/Zona rural-Zona industrial –Zona protegida / Demores en el cronograma de obra.	1B	2B	3B	5B	5B	0	0	26	H
TECNOLOGICO	Planta/ Electricos/ Sobrecargas/ Maquina de trituración de escombros.	0	5C	3C	4C	4C	4C	0	27	H
TECNOLOGICO SOCIAL	Zona rural-Zona industrial –Zona protegida / Vecinos de industria química donde la amenaza es de derrames, fugas y explosiones	3C	3C	5C	4C	3C	0	0	27	H

Figura 26. Matriz de Valoración de Impacto y Probabilidad

Fuente: “construcción del autor”.

PLAN DE TRATAMIENTO A LOS RIESGOS								
PLAN DE RESPUESTA	ACCIÓN DE TRATAMIENTO	PERSONAS	DAÑOS A INSTALACIONES	AMBIENTAL	ECONÓMICOS (COSTOS)	TIEMPO	IMAGEN Y CLIENTES	OTROS
Mitigar	1. Asegurar que la planta cumpla con especificaciones de sismoresistencia y este contruida y preparada para este factor. 2. Realizar mantenimientos de la planta para evitar el factor	0	13	9	22	13	0	0
Transferir	1. Informar y dar conocimiento a la comunidad de que a futuro según normativa del suelo estipulada por la alcaldía de Bogotá, este será destinado como zona industrial.	25	13	14	14	10	14	0
Aceptar	1. Contemplar cambios en el cronograma de construcción de la planta por variaciones en el clima	4	12	16	26	26	0	0
Evitar	1. Tener acometidas e instalación adecuada para el voltaje de este tipo de maquinaria	0	27	18	22	22	22	0
Evitar	1. Analizar y supervisar que estas industrias tengan medidas establecidas para evitar este tipo de catastrofes	18	18	27	22	18	0	0

Figura 27. Matriz de evaluación de riesgos

Fuente: “construcción del autor”.
Véase Anexo B. Matriz de Evaluación De Riesgos

ESTIMADO DE COSTOS (\$COP)		PROGRAMA DE EJECUCIÓN:				282		PROBABILIDAD DE OCURRENCIA					
		20000000											
CONSECUENCIAS								A	B	C	D	E	
SEVERIDAD		HSE y SEG. FÍSICA			ALCANCE		IMAGEN Y CLIENTES	OTRA	<1%	1%-5%	5%-25%	25%-50%	>50%
		Personas	Daños a Instalaciones	Ambiente	ECONÓMICOS (COSTO) (\$)	Programación (días cronograma)			Insignificante	Bajo	Medio	Alto	Muy Alto
									Ocurre en 1 de 100 proyectos	Ocurre en 1 de 20 proyectos	Ocurre en 1 cada 4 proyectos	Ocurre en 1 de 3 proyectos	Ocurre en 1 cada 2 proyectos
5	Muy Alto	Una o mas fatalidades	Daño Total	Contaminación Irreparable	Catastrófica Programa Ejecución	>10% 28,2	Impacto Internacional		23	26	W	29	30
					10% o más								
4	Alto	Incapacidad permanente (parcial o total)	Daño Mayor	Contaminación Mayor	Grave Programa Ejecución	6->10% 16,9	Impacto Nacional		20	21	22	25	28
					8%								
3	Medio	Incapacidad temporal (>1 día)	Daño Localizado	Contaminación Localizada	Severo Programa Ejecución	2->6% 5,6	Impacto Regional		15	16	18	19	24
					5%								
2	Bajo	Lesión menor (sin incapacidad)	Daño Menor	Efecto Menor	Importante Programa Ejecución	1->2% 2,8	Impacto Local		9	12	13	14	17
					4%								
1	Insignificante	Lesión leve (primeros auxilios)	Daño leve	Efecto Leve	Marginal Programa Ejecución	<1% 0,0	Impacto Interno		3	4	9	10	11
					2%								
0	Nulo	Ningún Incidente	Ningún Daño	Ningún Efecto	Ninguna Programa Ejecución	0% 0	Ningún Impacto		1	2	6	7	8
					0								

Figura 28. Matriz de cuantificación de riesgos

Fuente: “construcción del autor”.

Ver Anexo E. Matriz de Cuantificación de Riesgos

2.4.4. Calculo de huella de carbono.

Con el fin de medir la cantidad de emisiones de dióxido de carbono CO₂ producidos con el desarrollo del proyecto y puesta en funcionamiento la planta transformadora del 20% de escombros en concreto, producidos anualmente en la ciudad de Bogotá, a continuación, se listan las actividades generadoras de emisiones más relevantes de cada fase, lo que permite identificar el ciclo de vida del proyecto y determinar el consumo y generación de residuos total en concordancia con el indicador PAS 20501. Los valores obtenidos se multiplicaron por los factores de emisión de cada fase y la suma de los resultados indica un total de 604.685,55 kilogramos CO₂ equivalente producidas con el desarrollo del proyecto, tal como se evidencia en la figura 38 de Cálculo de Huella de Carbono.

	FASE	ELEMENTOS	CANTIDAD	RECORRIDO	HORA	DÍAS	UNIDAD	KW	RENDIMIENTO	SUBTOTAL	SUBTOTAL	FACTOR DE EMISION	HUELLA DE CARBONO	
Planeacion (Plan de direccion)		Computadores	10	-	8	90	63,5	Wh	0,0635	-	457,20	-	0,14	62,18
		cafeteras MiniMoka M-372	1	-	4	90	725,6	Wh	0,7256	-	261216,00	-	1,14	296741,38
		Impresoras Tinta HP Deskjet 1000	1	-	8	90	10	Wh	0,01	-	7200,00	-	2,14	15379,20
		Vehiculos	3	12,5	-	10	2	Gn/Km	-	30	750,00	25,00	8,15	203,66
		cargadores telefonos moviles	1	-	1	90	4,83	Wh	0,00483	-	0,43	-	0,14	0,06
Estudios y diseños		Computadore MacBook pro i5-2410	8	-	8	90	63,5	Wh	0,0635	-	365,76	-	0,14	49,74
		cafeteras MiniMoka M-372	1	-	2	90	725,6	Wh	0,7256	-	130,61	-	0,14	17,76
		Impresoras Tinta HP Officejet 8000 Whifi	1	-	1	90	25,2	Wh	0,0252	-	2,27	-	0,14	0,31
Adquisiciones para la ejecucion		Tractomula	1	7	-	6	1	Gn/Km	-	53	42,00	0,79	10,15	426,25
		Barco	1	30	1	45	1	LT/DIA	-	200	1350,00	6,75	11,76	15876,00
		Camion	1	15	-	3	1	Gn/Km	-	24,75	45,00	1,82	10,15	456,70
		Camioneta	2	12,5	-	30	1	Gn/Km	-	30	750,00	25,00	8,15	6109,79
		Volqueta	5	68	-	30	1	Gn/Km	-	40	10200,00	255,00	10,15	103519,03
		cargadores telefonos moviles	1	-	1	30	4,83	Wh	0,00483	-	0,14	-	0,14	0,02
		Impresoras	1	-	8	30	63,5	Wh	0,0635	-	15,24	-	0,14	2,07
		Computador	1	-	4	30	725,6	Wh	0,7256	-	87072,00	-	1,14	98913,79
Construccion		Computadores	10	-	8	168	63,5	Wh	0,0635	-	853,44	-	0,14	116,07
		cafeteras MiniMoka M-372	1	-	4	168	725,6	Wh	0,7256	-	487,60	-	0,14	66,31
		Impresoras Tinta HP Deskjet 1000	1	-	1	100	10	Wh	0,01	-	1,00	-	0,14	0,14
		Pulidora	5	-	5	100	750	Wh	0,75	-	1875,00	-	1,14	2130,00
		Taladro 750 W	8	-	5	100	700	Wh	0,7	-	2800,00	-	0,14	380,80
		Mezcladora	1	-	8	90	-	-	2,5	-	1800,00	-	0,14	244,80
		Volqueta	6	9,3	-	60	1	Gn/Km	-	24,75	3348,00	135,27	10,15	33978,60
		Vibrocompactador	1	-	8	90	-	-	2,5	-	1800,00	-	0,14	244,80
		Retroexcavadora	1	-	8	90	3,5	Gn/h	-	-	2520,00	-	10,15	25575,29
		Mixer	1	2,4	-	30	1	Gn/Km	-	24,75	72,00	2,91	10,15	730,72
		Compresor	2	-	8	60	14914	Wh	14,914	-	14317,44	-	0,14	1947,17
		Equipo soldador	1	-	6	53	-	-	5	-	1590,00	-	0,14	216,24
		Nivel laser	2	-	1	30	10	Wh	0,01	-	0,60	-	0,14	0,08
		Caladora	2	-	6	100	750	Wh	0,75	-	900,00	-	1,14	1022,40
		Sierra	4	-	6	120	700	Wh	0,7	-	2016,00	-	0,14	274,18

Figura 29. Cálculo de la huella de Carbono

Fuente: “construcción del autor”.

Ver Anexo F. Cálculo de la Huella Carbono

De lo anterior se concluye, que el proyecto tiene un ciclo de vida compuesto por: El levantamiento de requerimientos, adquisición de equipos, diseño y desarrollo, implementación y pruebas, cierre y operación de la planta transformadora de escombros Ecodebris y tiene como eco indicador las emisiones bióxido de carbono (CO₂) relacionadas y representada por la utilización y destinación final del combustible, agua, energía, papel y tóner, utilizados para la efectiva realización del proyecto.

2.4.5. Estrategias de mitigación de impacto ambiental.

2.4.5.1 Sistema de Aguas Residuales y recolección de aguas lluvias.

Objetivo: Reutilizar las aguas residuales y aprovechar el agua generada por la lluvia para realizar los procesos continuos en la planta.

Actividades mínimas: Recolección del agua utilizada en el momento del aseo de la planta e implementos, maquinaria y equipos que hacen uso en ella; Recolección de agua lluvia en cubiertas.

Meta: Reutilizar por lo menos el 50% de las aguas residuales y recolectar el 100% de la capacidad que da en la mitad de la cubierta para usar el agua en sanitarios, limpieza de maquinaria y el agua para la fabricación del producto.

Descripción de la estrategia: Como se menciona en el artículo de Wikipedia “tratamiento de aguas residuales”, en el que menciona que:

“Típicamente, el tratamiento de aguas residuales comienza por la separación física inicial de sólidos grandes (basura) de la corriente de aguas domésticas o industriales empleando un sistema de rejillas (mallas), aunque también pueden ser triturados esos materiales por equipo especial; posteriormente se aplica un desarenado (separación de sólidos pequeños muy densos como la arena) seguido de una sedimentación primaria (o tratamiento similar) que separe los sólidos suspendidos existentes en el agua residual. Para eliminar metales disueltos se utilizan reacciones de precipitación, que se utilizan para eliminar plomo y fósforo principalmente. A continuación, sigue la conversión progresiva de la materia biológica disuelta en una masa biológica sólida usando bacterias adecuadas, generalmente presentes en estas aguas. Una vez que la masa biológica es separada o removida (proceso llamado sedimentación secundaria), el agua tratada puede experimentar procesos adicionales (tratamiento terciario) como desinfección, filtración, etc. El efluente final puede ser descargado o reintroducido de vuelta a un cuerpo de agua natural (corriente, río o bahía) u otro ambiente (terreno superficial, subsuelo. Los sólidos biológicos segregados experimentan un tratamiento y neutralización adicional antes de la descarga o reutilización apropiada”. Esta información es vital para el trabajo llevado a cabo”. (Wikipedia, primera hoja).

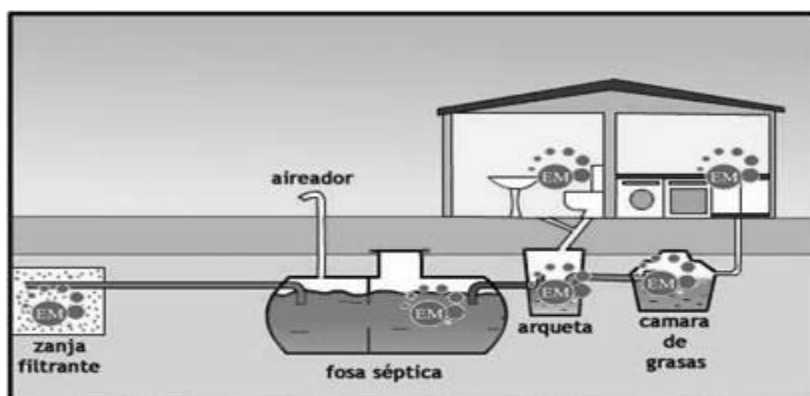


Figura 30. Sistema de Aguas Residuales

Fuente: Tomado de: www.probioticandorganic.com

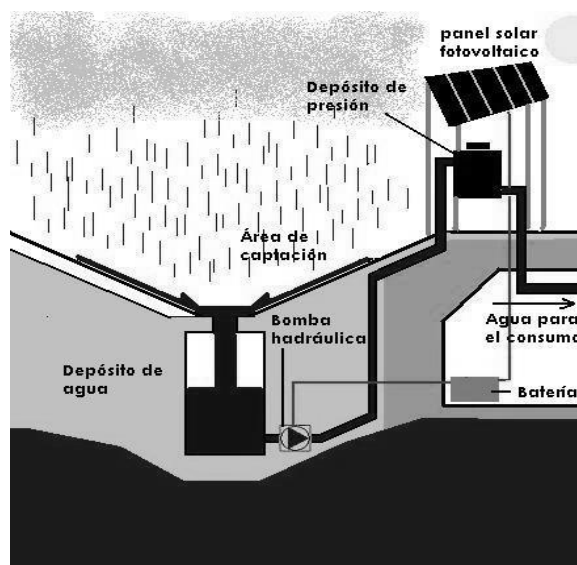


Figura 31. Sistema de aguas lluvia

Fuente: Tomado de: www.probioticandorganic.com

2.4.5.1. Sistema de Energía Solar funcional.

Objetivo: Aprovechar la radiación solar diaria para dar energía en la planta.

Actividades mínimas: Recolección y conservación de energía solar sobre paneles fotovoltaicos solares instalados en cubierta y áreas libres.

Meta: Generar la mayor cantidad de paneles solares para abastecer por lo menos un 70% de la energía que consume la planta

Descripción de la estrategia: “La energía solar fotovoltaica es la energía que resulta de la conversión directa de la luz solar en electricidad. (Ibíd.). La energía solar se ha convertido en una atractiva fuente de energía renovable para aplicaciones de electrificación rural y telecomunicaciones. Diversas naciones en vías de desarrollo han llevado a cabo planes masivos de electrificación rural con energía solar.

El panel solar produce energía en forma de corriente directa (12 voltios) que se almacena en la batería pasando a través del regulador cuya función es proteger la batería de la sobrecarga o de la sobre descarga.”

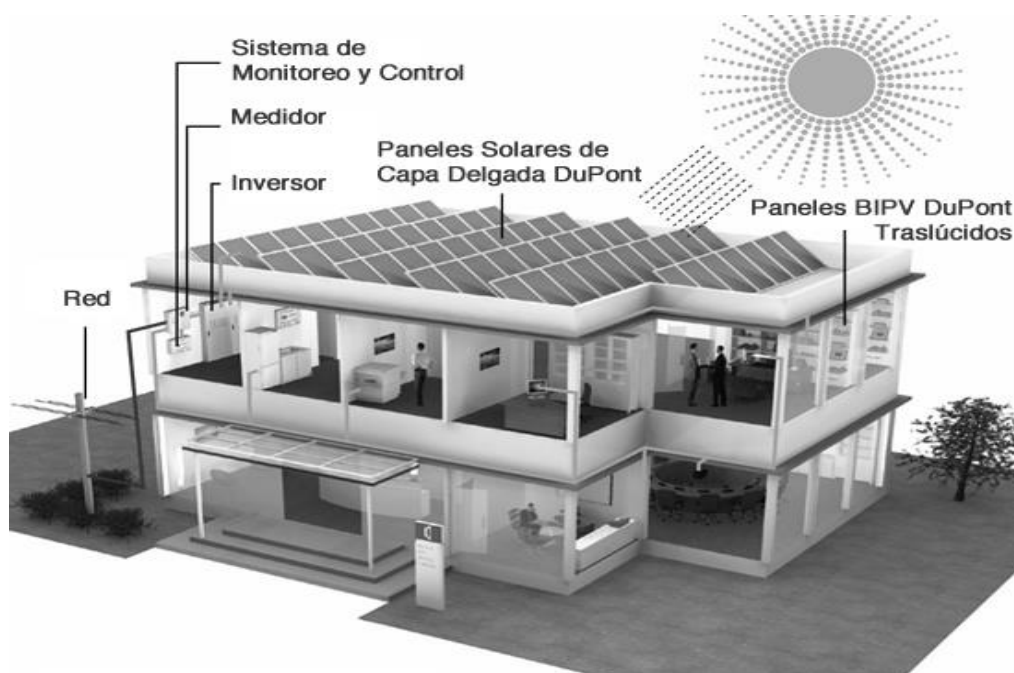


Figura 32. Sistema de energía solar

Fuente: Tomado de: <http://www.mrluna.co/sistemas-fotovoltaicos.php>

Normativa ambiental aplicada en el proyecto: ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C. – UESP. Plan maestro para el manejo integral de los residuos sólidos; Cartilla manejo de Escombros Bogotá; Resolución 2397 de 2011 implementada a partir del 2012.

3. INICIO Y PLANEACIÓN DEL PROYECTO

3.1. Aprobación del proyecto (Project Charter).

Una vez revisados y aprobados cada uno de los planes de gestión, se da aprobación para ejecución al Proyecto: “Diseño E Implementación De Una Planta De Disposición Ambiental Con Capacidad De Tratamiento Y Transformación Del 20% Sobre el total de los escombros en concreto desechados anualmente por las empresas constructoras en la ciudad de Bogotá. (Mayo 2017- octubre 2020). Se deja constancia mediante Acta de Reunión No. 2 de fecha 07 de mayo de 2017. Las firmas indicaran el entendimiento total del proyecto y paso a ejecución.

Los requisitos deben estar enmarcados bajo los siguientes lineamientos:

- Deben estar alineados por los objetivos del proyecto.
- Deben estar alineados con la EDT del proyecto.
- Los requerimientos deben estar aprobados por el equipo del proyecto.

Gestión de la Configuración de los Requerimientos: Los documentos y versiones aprobadas se llevarán en forma consecutiva, describiendo lo siguiente:

- Número de versión.
- Codificación.
- Fecha de actualización.

Es de aclarar, que las versiones aprobadas se subirán en la nube, para que estén al alcance de las personas autorizadas.

3.1.1. Validación y aprobación de requerimientos.

- Firma del acta de aceptación por parte de la secretaria de medio ambiente distrital y el gerente del proyecto.

- Después que los requerimientos han sido aprobados por el equipo del proyecto y una vez estructurado el Plan para la Dirección del Proyecto, estos serán socializados mediante reunión presidida por el gerente del proyecto al Sponsor, Para esto es importante contar con los siguientes documentos:

- Documentos de requerimientos del proyecto
- Línea base del alcance
- Matriz de registro de riesgo
- Línea base del tiempo y cronograma
- Línea base del costo
- Plan dirección del proyecto
- Adquisiciones efectuadas
- Rendimiento equipo de trabajo
- Ejecución efectiva
- Control integrado de cambios
- Monitorear y controlar los riesgos
- Alcance controlado
- Informes de desempeño del proyecto
- Monitoreo del proyecto
- Entregables aceptados
- Requerimientos del modelo
- Problema formulado e identificado
- Estado del arte del proyecto
- Modelo PMBOK®

3.2. Identificación de interesados.

En el desarrollo del Marco del Plan Plurianual de Inversiones del plan de desarrollo “Bogotá Mejor para Todos” 2016-2020, adoptado por la alcaldía mayor de Bogotá en el 2016 y

las políticas del Ministerio De Medio Ambiente Y Desarrollo Sostenible De La Republica De Colombia.

El Eje transversal Sostenibilidad ambiental basada en la eficiencia energética, impactara factores tantos positivos y negativos que genera la producción de RCD, involucrando tantas organizaciones públicas, privadas. Para tal fin los interesados claves en el desarrollo del proyecto estarán inmersos en estas organizaciones:

- Ministerio De Medio Ambiente
- Alcaldía Mayor De Bogotá
- Secretaria De Medio Ambiente
- Constructoras
- Comunidad

3.3. Plan de gestión del proyecto.

Para la planificación del proyecto “DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UNA PLANTA DE DISPOSICIÓN AMBIENTAL DE ESCOMBROS EN CONCRETO EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ”, se generó la programación de la línea base del alcance, la codificación del cronograma (diagrama de red, uso de recursos), línea base de costos, riesgos principales, planes subsidiarios, entre otros, los cuales permiten establecer el alcance total y la forma de cómo lograr el alcance establecido.

3.3.1. Plan de gestión de alcance.

Para la programación del “DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UNA PLANTA DE DISPOSICIÓN AMBIENTAL DE ESCOMBROS EN CONCRETO EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ”, se utilizó la herramienta MS Project, con el fin de generar una simulación total del proyecto y lograr visualizar de manera integral el proyecto con actividades, recursos, costos, diagrama de red, curva de la S del proyecto.

3.3.1.1. Línea base de alcance.

El diseño e implementación de la planta de disposición ambiental final para los escombros en concreto producidos anualmente por demolición y construcción de obras civiles, se desarrolla como la propuesta más adecuada de solución a una problemática ya determinada con la que se busca dar tratamiento al 20% de este tipo de residuo sólido desechado en el mismo periodo de tiempo.

Este proyecto contará con el apoyo económico de los interesados identificados, garantizará la venta del material producido, así como permitirá el cumplimiento de las expectativas financieras de los gestores del proyecto y los inversionistas, esta alternativa de negocio se llevará a cabo en la ciudad de Bogotá, y se tienen previstos como lugar opcional de instalación de esta, terrenos ubicados en las afueras de Bogotá.

Para llevar a cabo con éxito la implementación del proyecto es necesario cumplir con sus diferentes entregables en donde encontramos la gerencia del proyecto, los estudios preliminares, la ingeniería básica y de detalle de infraestructura para la instalación de la planta, las compras, los estudios de operación entre otras, esta planta de 10.000 m² contará con 4 estaciones de trabajo que permitirán el procesamiento adecuado de los escombros, dando como resultado la recuperación de subproductos como bolardos, mobiliario urbano y materias primas aptos de comercialización y distribución.

3.3.1.1.1. Declaración detallada del alcance.

Se Realizará la planeación y diseño de una planta transformadora de escombros en concreto que busca solucionar el problema de la disposición final de RCD (residuos de construcción y demolición), que comprende los siguientes entregables.

- Gerencia del proyecto

- Análisis y estudios preliminares
- Documentación detallada del alcance de la planta
- Diseño
- Construcción
- Implementación

3.3.1.2. EDT/WBS Estructura de desglose de trabajo.

A continuación en se referencian los entregables del proyecto:

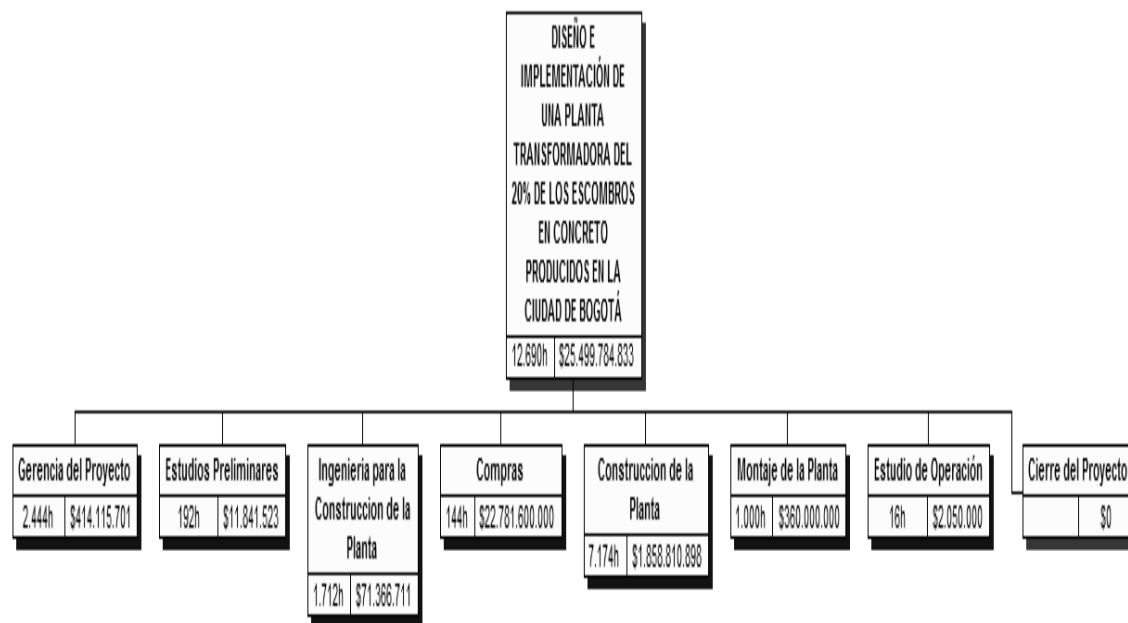


Figura 33. WEBS entregable del proyecto

Fuente: "construcción del autor"

Utilización programación a través del software Char Pro

En la Figura 34 se muestra la WBS a tercer nivel se presenta la ETD a tercer nivel de desagregación donde se muestran los paquetes de trabajo definidos en el proyecto.

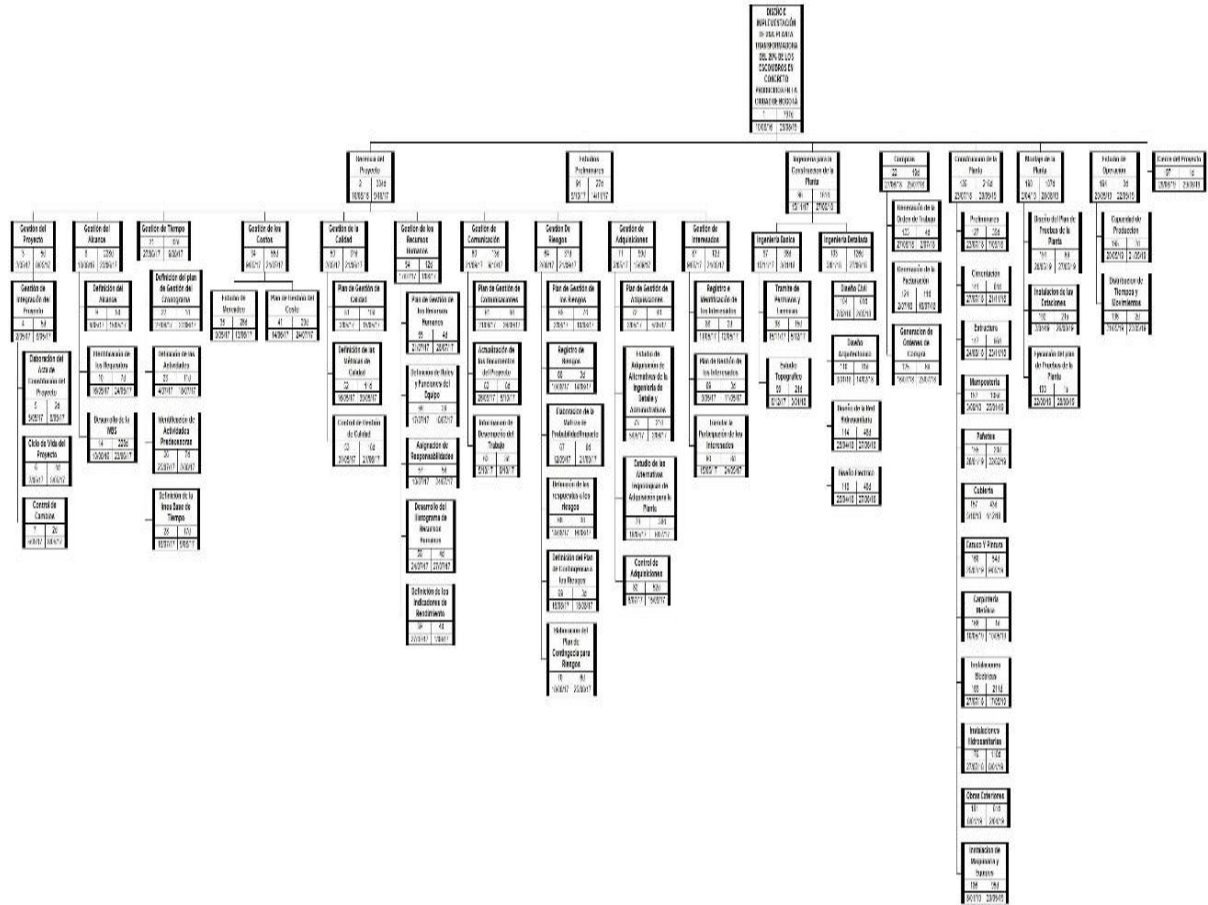


Figura 34. WBS tercer nivel

Fuente: “construcción del autor”
Utilización programación a través del software Char Pro

En la Figura 35 Estructura de desglose del trabajo a quinto nivel de desagregación se muestra la estructura de desagregación del trabajo a quinto nivel, donde se visualiza todos los paquetes de trabajo, actividades e hitos del Project

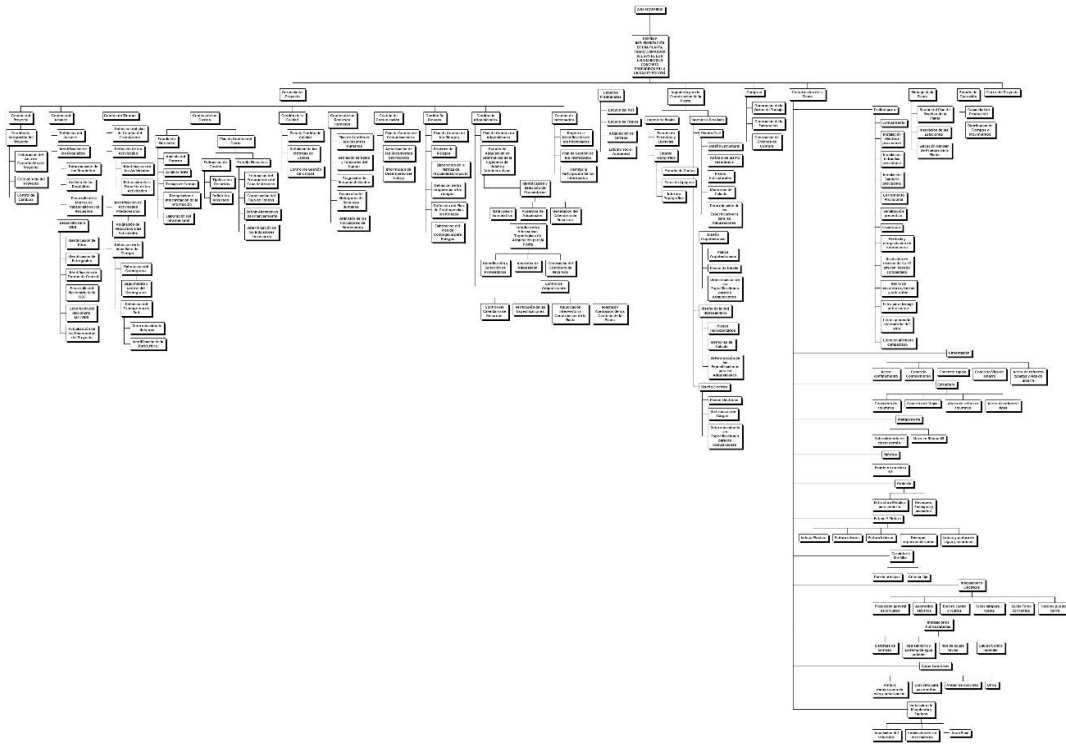



Figura 35. Estructura de desglose del trabajo a quinto nivel de desagregación

Fuente: “construcción del autor”
Utilización programación a través del software Char Pro

3.1.1.2. Diccionario de la WBS.

En la Figura 36 Diccionario de la WBS, que permite tener en detalle los entregables, actividades y cada uno de los componentes de la WBS. Está compuesto por el nombre del paquete de trabajo, hitos, fechas de finalización, supuestos y restricciones, criterios de aceptación, información técnica.

DICCIONARIO DE LA WBS									
	"Diseño e Implementación de una planta transformadora del 20% de escombros de concreto producidos en la ciudad de Bogotá - ECODEBRIS"					CODIGO:		VERSION:	
						DC-DW-01		1	
	"Lo hacemos por su bien, lo hacemos por el medio ambiente"					FECHA:		PAGINA:	
18/01/2017						1 DE 1			
Nombre del paquete de trabajo:			Gestión de Integración del Proyecto			Código en WBS:		1.2.1	
Descripción del trabajo:					Supuestos y Restricciones:				
Aplicación de conocimientos, habilidades, herramientas y técnicas a las actividades del proyecto para cumplir con los requerimientos del mismo.					La administración Ha aprobado el proyecto a la Secretaría de Medio Ambiente y se encuentra en su fase de iniciación. La financiación está asegurada				
Hitos:					Fecha de Inicio y entrega:				
1.1		Inicio de Proyecto			Inicio:		mar 02/05/17		
1.2.1.4		Aprobación del Acta de Constitución del Proyecto			Entrega:		lun 09/10/17		
					Duración:		108 días		
					Costo:		\$ 3.848.347,60		
ID	Actividad	Recurso	Labor			Unidad	Material		Costo Total
			Días	Valor	Total		Costo	Total	
1.2.1.1	Control de Cambios	Gerente de Proyecto	2	\$ 20.757,76	\$ 41.515,52				\$ 41.515,52
1.2.1.2	Ciclo de Vida del Proyecto	Gerente de Proyecto	3	\$ 518.944,00	\$ 1.556.832,00				\$ 1.556.832,00
1.2.1.3	Elaboración del Acta de Constitución del Proyecto	Gerente de Proyecto /Gerente Administrativo y financiero	2	\$ 1.125.000,04	\$ 2.250.000,08				\$ 2.250.000,08
Requisitos de calidad:									
N/A									
Criterios de aceptación:									
El Project Charter, Product Scope deben ser aprobados por el sponsor del proyecto.									
Información técnica:									
Es necesario acceder a la información relacionada con el proyecto									

“continuación figura 36”

Nombre del paquete de trabajo:		Gestión de Tiempo		Código en WBS:		1.2.3		
Descripción del trabajo:				Supuestos y Restricciones:				
Incluye los procesos requeridos para gestionar la terminación en plazo del proyecto				Se tiene el patrocinio del distrito para desarrollar el proyecto. En esta etapa no se considera el control de cambios. El plan de calidad será implementado de acuerdo a los estándares de calidad de la secretaria de medio ambiente distrital.				
Hitos:				Fecha de Inicio y entrega:				
1.2.2.3.7		Aprobación de la EDT/vBS		Inicio:		mar 27/06/17		
1.2.3.4.2		Aprobación de Cronograma		Entrega:		mié 09/08/17		
				Duración:		28 días		
				Costo:		\$ 7.951.918,06		
ID	Actividad	Recurso	Labor			Material		Costo Total
			Días	Valor	Total	Unidad	Costo	
1.2.3.1	Definición del Plan de Gestión del Cronograma	Gerente de Proyecto	4	\$ 636.363,66	\$ 2.545.454,63			\$ 2.545.454,63
1.2.3.2	Definición del Plan de Gestión del Cronograma		10		\$ 3.461.008,84			\$ 3.461.008,84
1.2.3.2.1	Identificación de las	Gerente Administrativo	7	\$ 363.261,00	\$ 2.542.827,00			\$ 2.542.827,00
1.2.3.2.2	Estimación de la Duración de las Actividades	Gerente del proyecto	3	\$ 306.060,61	\$ 918.181,84			\$ 918.181,84
1.2.3.3	Generación de las Precedencias		6		\$ 1.736.363,69			\$ 1.736.363,69
1.2.3.3.1	Asignación de los Recursos de las Actividades	Gerente del proyecto	6	\$ 289.393,95	\$ 1.736.363,69			\$ 1.736.363,69

1.2.3.4	Definición de la línea Base de	Gerente del proyecto	14		\$ 2.754.545,53				\$ 2.754.545,53
1.2.3.4.1.1	Seguimiento y Control del Cronograma	Gerente del proyecto	4	\$ 434.090,92	\$ 1.736.363,69				\$ 1.736.363,69
1.2.3.4.2	Definición del Cronograma de Red	Gerente del proyecto	10	\$ 101.818,18	\$ 1.018.181,84				\$ 1.018.181,84
1.2.3.4.2.1	Determinación de Holguras	Gerente del proyecto	2	\$ 276.181,84	\$ 552.363,68				\$ 552.363,68
1.2.3.4.2.2	Identificación de la Ruta	Gerente del proyecto	2	\$ 232.909,08	\$ 465.818,16				\$ 465.818,16

Requisitos de calidad:									
La planificación del proyecto se realizará bajo los lineamientos del Project Management Institute PMI®, bajo lo descrito en el PMBOK® y los estándares de calidad de la Secretaría de medio ambiente de Bogotá.									
Criterios de aceptación:									
Aprobación del alcance del proyecto.									
Información técnica:									
Los documentos de la planeación deben reposar en medio magnético y físico. El gerente del proyecto debe implementar un plan para el manejo de la información									

Nombre del paquete de trabajo:	Gestión de Costos	Código en WBS:	1.2.4
Descripción del trabajo:		Supuestos y Restricciones:	
Incluye los procesos relacionados con planificar, estimar, presupuestar, financiar, obtener financiamiento, gestionar y controlar los costos de modo que se complete el proyecto dentro del presupuesto aprobado.		Se tiene el patrocinio del distrito para desarrollar el proyecto. En esta etapa no se considera el control de cambios. El plan de calidad será implementado de acuerdo a los estándares de calidad de la secretaria de medio ambiente distrital.	

“continuación figura 36”

Hitos:			Fecha de inicio y entrega:					
1.2.3.4.2	Aprobación de Cronograma		Inicio:		mar 09/05/17			
1.2.4.2.1	Aprobación de los Costos		Entrega:		mar 25/07/17			
1.2.4.2.2.5	Aprobación Financiera		Duración:		51 días			
			Costo:		\$ 16.572.727,69			
ID	Actividad	Recurso	Labor			Material		Costo Total
			Días	Valor	Total	Unidad	Costo	Total
1.2.4.1	Estudio de Mercado		25		\$ 9.009.091,14			\$ 9.009.091,14
1.2.4.1.1	Análisis del Entorno (Interno/Externo)	Gerente de Proyecto	6	\$ 272.727,28	\$ 1.636.363,69			\$ 1.636.363,69
1.2.4.1.2	Análisis DOFA	Gerente Administrativo	7	\$ 306.818,19	\$ 2.147.727,36			\$ 2.147.727,36
1.2.4.1.3	Trabajo de Campo (Encuesta)	Coordinador de Operaciones	5	\$ 429.545,47	\$ 2.147.727,36			\$ 2.147.727,36
1.2.4.1.4	Recopilación e Interpretación	Gerente Administrativo	5	\$ 556.818,19	\$ 2.784.090,95			\$ 2.784.090,95
1.2.4.1.5	Elaboración del Informe	Gerente Administrativo	2	\$ 743.181,83	\$ 1.486.363,66			\$ 1.486.363,66
1.2.4.2	Plan de Gestión del Costo	Gerente Administrativo y Financiero	26		\$ 7.563.636,55			\$ 7.563.636,55
1.2.4.2.1	Estimación de los Costos	Gerente de Proyecto	4	\$ 250.000,01	\$ 1.000.000,03			\$ 1.000.000,03
1.2.4.2.1.1	Tipificar los recursos	Auxiliar de RH	2	\$ 363.636,38	\$ 727.272,75			\$ 727.272,75
1.2.4.2.1.2	Definir los Recursos	Auxiliar de RH	2	\$ 136.363,64	\$ 272.727,28			\$ 272.727,28
1.2.4.2.2	Estudio Financiero		18		\$ 6.563.636,52			\$ 6.563.636,52
1.2.4.2.2.1	Estimación de Presupuesto del Caso de Negocio	Gerente de Proyecto / Gerente Financiero	4	\$ 454.545,47	\$ 1.818.181,87			\$ 1.818.181,87

1.2.4.2.2.3	Alternativas de Financiamiento	Gerente de Proyecto / Gerente Financiero	6	\$	430.303,04	\$	2.581.818,25	\$	2.581.818,25
1.2.4.2.2.4	Determinación de los Indicadores Financieros	Gerente Financiero	5	\$	189.090,91	\$	945.454,56	\$	945.454,56
Requisitos de calidad:									
Los cambios deben ser documentados de acuerdo a los estándares de la secretaría de medio ambiente. Al finalizar cada reunión se debe consignar un acta con las novedades mencionadas y aprobada por el gerente del proyecto.									
Criterios de aceptación:									
Aprobación por parte del gerente del proyecto el acta de cada reunión de seguimiento.									
Información técnica:									
Los documentos de la planeación deben reposar en medio magnético y físico. El gerente del proyecto debe implementar un plan para el manejo de la información.									
Nombre del paquete de trabajo:			Gestión de Calidad				Código en VES:		1.2.5
Descripción del trabajo:			Supuestos y Restricciones:						
Incluye los procesos y actividades de la organización ejecutante que determinan responsabilidades, objetivos y políticas de calidad a fin de que el proyecto satisfaga las necesidades para las que lo lleva a cabo.			Se tiene el patrocinio del distrito para desarrollar el proyecto. En esta etapa no se considera el control de cambios. El plan de calidad será implementado de acuerdo a los estándares de calidad de la secretaría de medio ambiente distrital.						
Hitos:			Fecha de inicio y entrega:						
1.2.4.2.2	Aprobación Financiera		Inicio:		mar 02/05/17				
			Entrega:		mar 29/06/17				
			Duración:		35 días				
			Costo:		\$		5.972.727,43		
ID	Actividad	Recurso	Días	Valor	Total	Unidad	Costo	Total	Costo Total
1.2.5.1	Plan de Gestión de Calidad	Analista de Calidad	10	\$ 176.363,64	\$ 1.763.636,41				\$ 1.763.636,41

“continuación figura 36”

1.2.5.3	Control de la Gestión de la Calidad	Analista de Calidad / Gerente Proyecto	15	\$	163.030,31	\$	2.445.454,61				\$	2.445.454,61
Requisitos de calidad:												
Los requeridos por la secretaria de medio ambiente distrital.												
Criterios de aceptación:												
Los informes detallados deberán ser entregados en los formatos establecidos por el equipo del proyecto. Y presentados al equipo de Sponsor definido, para su aprobación, los documentos deben cumplir con los criterios de calidad establecidos.												
Información técnica:												
Los documentos e informes deben ser guardados en el repositorio definido para esto.												
Nombre del paquete de trabajo:			Gestión del Recurso Humano				Código en WBS:			1.2.6		
Descripción del trabajo:						Supuestos y Restricciones:						
Incluye los procesos que organizan, gestionan y conducen el equipo del proyecto.						Cada una de las fases que son cerradas formalmente fueron exitosas.						
Hitos:						Fecha de Inicio y entrega:						
1.2.6.6			Aprobación del Recurso Humano			Inicio:			mié 12/07/17			
						Entrega:			mar 01/08/17			
						Duración:			13 días			
						Costo:			\$ 4.840.909,22			
ID	Actividad	Recurso	Días	Valor	Total	Unidad	Costo	Total	Costo Total			
1.2.6.1	Plan de Gestión del Recurso Humano	Gerente Administrativo / Auxiliar de RH	2	\$ 711.363,66	\$ 1.422.727,31				\$ 1.422.727,31			
1.2.6.2	Definición de Roles o Perfiles del Equipo	Auxiliar de RH	2	\$ 256.818,19	\$ 513.636,38				\$ 513.636,38			
1.2.6.3	Asignación de las Responsabilidades	Auxiliar de RH	3	\$ 231.818,19	\$ 695.454,56				\$ 695.454,56			
1.2.6.4	Definición del Histograma del Recurso Humano	Auxiliar de RH	3	\$ 231.818,19	\$ 695.454,56				\$ 695.454,56			
1.2.6.5	Definición de los Indicadores de Rendimiento	Gerente Administrativo / Auxiliar de RH	3	\$ 504.545,47	\$ 1.513.636,41				\$ 1.513.636,41			
Requisitos de calidad:												
Los requeridos por la secretaria de medio ambiente distrital.												
Criterios de aceptación:												
Los informes detallados deberán ser entregados en los formatos establecidos por el equipo del proyecto. Y presentados al equipo de Sponsor definido, para su aprobación, los documentos deben cumplir con los criterios de calidad establecidos.												
Información técnica:												
Los documentos e informes deben ser guardados en el repositorio definido para esto.												
Nombre del paquete de trabajo:			Gestión de la Comunicación				Código en WBS:			1.2.7		
Descripción del trabajo:						Supuestos y Restricciones:						
Incluyen los procesos requeridos para garantizar que la planificación, recopilación, creación, distribución, almacenamiento, recuperación, gestión, control, monitoreo y disposición final de la información del proyecto sean oportunos y adecuados.						Cada una de las fases que son cerradas formalmente fueron exitosas.						
Hitos:						Fecha de Inicio y entrega:						
1.2.6.6			Aprobación del Recurso Humano			Inicio:			jue 21/09/17			
						Entrega:			lun 09/10/17			
						Duración:			12 días			
						Costo:			\$ 3.279.545,53			
ID	Actividad	Recurso	Días	Valor	Total	Unidad	Costo	Total	Costo Total			
1.2.7.1	Planificación de la Gestión de las Comunicaciones	Gerente de Proyecto / Coordinador de Operaciones	3	\$ 590.909,11	\$ 1.772.727,33				\$ 1.772.727,33			

“continuación figura 36”

1.2.7.2	Actualización de los Documentos del Proyecto	Coordinador de Operaciones	7	\$	215.253,74	\$	1.506.818,20			\$	1.506.818,20
1.2.7.3	Información de Desempeño del Trabajo	Auxiliar de RH	2	\$	77.842,00	\$	155.684,00			\$	155.684,00
Requisitos de calidad:											
Los requeridos por la secretaria de medio ambiente distrital.											
Criterios de aceptación:											
Los informes detallados deberán ser entregados en los formatos establecidos por el equipo del proyecto. Y presentados al equipo de Sponsor definido, para su aprobación, los documentos deben cumplir con los criterios de calidad establecidos.											
Información técnica:											
Los documentos e informes deben ser guardados en el repositorio definido para esto.											
Nombre del paquete de trabajo:			Gestión de Riesgos					Código en WBS:		1.2.8	
Descripción del trabajo:						Supuestos y Restricciones:					
Incluye los procesos para llevar a cabo la planificación de la gestión de riesgos, así como la identificación, análisis, planificación de respuesta y control de los riesgos de un proyecto.						Cada una de las fases que son cerradas formalmente fueron exitosas.					
Hitos:						Fecha de inicio y entrega:					
1.2.6.6		Aprobación del Recurso Humano				Inicio:		mié 02/08/17			
						Entrega:		lun 03/10/17			
						Duración:		34 días			
						Costo:		\$ 10.045.454,77			
ID	Actividad	Recurso	Labor				Unidad	Material		Costo Total	
			Días	Valor	Total		Costo	Total			
1.2.8.1	Plan de Gestión de los Riesgos	Gerente de Proyecto / Gerente Administrativo y Financiero	5	\$	1.077.272,76	\$	5.386.363,79			\$	5.386.363,79

1.2.8.2	Registro de Riesgos	Gerente de Proyecto / Gerente Administrativo y Financiero	2	\$	454.545,46	\$	909.090,92			\$	909.090,92
1.2.8.3	Elaboración de Matriz de Riesgos	Gerente Administrativo y Financiero	7	\$	275.974,03	\$	1.931.818,22			\$	1.931.818,22
1.2.8.4	Definición de la Respuesta a los Riesgos	Gerente de Proyecto / Gerente Administrativo y Financiero	2	\$	454.545,46	\$	909.090,92			\$	909.090,92
1.2.8.5	Definición del Plan de Contingencia a los Riesgos	Gerente de Proyecto / Gerente Administrativo y Financiero	2	\$	454.545,46	\$	909.090,92			\$	909.090,92
1.2.8.6	Elaboración del Plan de Contingencia para Riesgos	Gerente de Proyecto / Gerente Administrativo y Financiero	4	\$	600.000,00	\$	2.400.000,00			\$	2.400.000,00
Requisitos de calidad:											
Los requeridos por la secretaria de medio ambiente distrital.											
Criterios de aceptación:											
Los informes detallados deberán ser entregados en los formatos establecidos por el equipo del proyecto. Y presentados al equipo de Sponsor definido, para su aprobación, los documentos deben cumplir con los criterios de calidad establecidos.											
Información técnica:											
Los documentos e informes deben ser guardados en el repositorio definido para esto.											
Nombre del paquete de trabajo:			Gestión de Adquisiciones				Código en WBS:		1.2.9		
Descripción del trabajo:						Supuestos y Restricciones:					
Incluye los procesos necesarios para la compra o adquisición de los productos, servicios o resultados requeridos por fuera del equipo del proyecto.						El equipo del proyecto tendrá el soporte necesario de la maquinaria y de la empresa para la operación.					

“continuación figura 36”

1.2.8.2	Registro de Riesgos	Gerente de Proyecto / Gerente Administrativo y Financiero	2	\$ 454.545,46	\$ 909.090,92			\$ 909.090,92
1.2.8.3	Elaboración de Matriz de Riesgos	Gerente Administrativo y Financiero	7	\$ 275.974,03	\$ 1.931.818,22			\$ 1.931.818,22
1.2.8.4	Definición de la Respuesta a los Riesgos	Gerente de Proyecto / Gerente Administrativo y Financiero	2	\$ 454.545,46	\$ 909.090,92			\$ 909.090,92
1.2.8.5	Definición del Plan de Contingencia a los Riesgos	Gerente de Proyecto / Gerente Administrativo y Financiero	2	\$ 454.545,46	\$ 909.090,92			\$ 909.090,92
1.2.8.6	Elaboración del Plan de Contingencia para Riesgos	Gerente de Proyecto / Gerente Administrativo y Financiero	4	\$ 600.000,00	\$ 2.400.000,00			\$ 2.400.000,00
Requisitos de calidad:								
Los requeridos por la secretaria de medio ambiente distrital.								
Criterios de aceptación:								
Los informes detallados deberán ser entregados en los formatos establecidos por el equipo del proyecto. Y presentados al equipo de Sponsor definido, para su aprobación, los documentos deben cumplir con los criterios de calidad establecidos.								
Información técnica:								
Los documentos e informes deben ser guardados en el repositorio definido para esto.								
Nombre del paquete de trabajo:			Gestión de Adquisiciones			Código en WBS:		1.2.9
Descripción del trabajo:				Supuestos y Restricciones:				
Incluye los procesos necesarios para la compra o adquisición de los productos, servicios o resultados requeridos por fuera del equipo del proyecto.				El equipo del proyecto tendrá el soporte necesario de la maquinaria y de la empresa para la operación.				

Hitos:			Fecha de inicio y entrega:					
1.2.6.6	Aprobación del Recurso Humano		Inicio:			mar 02/05/17		
			Entrega:			vie 15/09/17		
			Duración:			19 días		
			Costo:			\$ 338.923.548,57		
ID	Actividad	Recurso	Labor			Material		Costo Total
			Días	Valor	Total	Unidad	Costo	
1.2.9.1	Plan de Gestión de las Adquisiciones		3		\$ 302.318.182,40			\$ 302.318.182,40
1.2.9.2	Estudio de Adquisición de Alternativas de la Ingeniería de Detalle y Administrativos		19		\$ 8.118.182,24			\$ 8.118.182,24
1.2.9.2.1	Identificación y Selección de Proveedores		19		\$ 5.890.909,44			\$ 5.890.909,44
1.2.9.2.1.1	Materiales y Suministros	Gerente Administrativo y Financiero / Coordinador de Producción	5	\$ 545.454,59	\$ 2.727.272,96			\$ 2.727.272,96
1.2.9.2.1.2	Acuerdos de Adquisición	Gerente Administrativo y Financiero / Coordinador de Producción	7	\$ 318.181,83	\$ 2.227.272,80			\$ 2.227.272,80
1.2.9.2.1.3	Generación del Calendario de Recursos	Gerente Administrativo y Financiero	7	\$ 133.766,24	\$ 936.363,68			\$ 936.363,68
1.2.9.3	Estudio de las Alternativas Tecnológicas de Adquisición para la Planta		34		\$ 5.995.454,81			\$ 5.995.454,81

“continuación figura 36”

Hitos:			Fecha de inicio y entrega:						
1.2.6.6	Aprobación del Recurso Humano		Inicio:		mar 02/05/17				
			Entrega:		vie 15/09/17				
			Duración:		19 días				
			Costo:		\$ 338.923.548,57				
ID	Actividad	Recurso	Labor			Material			Costo Total
			Días	Valor	Total	Unidad	Costo	Total	
1.2.9.1	Plan de Gestión de las Adquisiciones		3		\$ 302.318.182,40				\$ 302.318.182,40
1.2.9.2	Estudio de Adquisición de Alternativas de la Ingeniería de Detalle y Administrativos		19		\$ 8.118.182,24				\$ 8.118.182,24
1.2.9.2.1	Identificación y Selección de Proveedores		19		\$ 5.890.909,44				\$ 5.890.909,44
1.2.9.2.1.1	Materiales y Suministros	Gerente Administrativo y Financiero / Coordinador de Producción	5	\$ 545.454,59	\$ 2.727.272,96				\$ 2.727.272,96
1.2.9.2.1.2	Acuerdos de Adquisición	Gerente Administrativo y Financiero / Coordinador de Producción	7	\$ 318.181,83	\$ 2.227.272,80				\$ 2.227.272,80
1.2.9.2.1.3	Generación del Calendario de Recursos	Gerente Administrativo y Financiero	7	\$ 133.766,24	\$ 936.363,68				\$ 936.363,68
1.2.9.3	Estudio de las Alternativas Tecnológicas de Adquisición para la Planta		34		\$ 5.995.454,81				\$ 5.995.454,81

1.2.9.3.1	Identificación y Selección de Proveedores	Gerente de Proyecto / Gerente Administrativo y Financiero / Coordinador de Producción	20	\$ 181.818,19	\$ 3.636.363,84				\$ 3.636.363,84
1.2.9.3.2	Acuerdos de Adquisición	Gerente Administrativo y Financiero	7	\$ 119.480,52	\$ 836.363,66				\$ 836.363,66
1.2.9.3.3	Generación del Calendario de Recursos	Coordinador de Producción / Auxiliar de Recursos Humanos	7	\$ 217.532,47	\$ 1.522.727,32				\$ 1.522.727,32
1.2.9.4	Control de Adquisiciones		47		\$ 21.555.365,44				\$ 21.555.365,44
1.2.9.4.1	Control del Calendario de Recursos	Coordinador de Producción / Auxiliar de Recursos Humanos	2	\$ 390.909,10	\$ 781.818,19				\$ 781.818,19
1.2.9.4.2	Verificación de Especificaciones	Gerente Administrativo y Financiero	40	\$ 412.926,15	\$ 16.517.045,97				\$ 16.517.045,97
1.2.9.4.3	Adjudicación Interventoría Construcción de la Planta	Interventoría (4 personas)	3	\$ 555.909,09	\$ 1.667.727,28				\$ 1.667.727,28
1.2.9.4.4	Solicitud y Aceptación de Cambios de la Planta	Interventoría / Gerente de proyecto	3	\$ 862.924,67	\$ 2.588.774,00				\$ 2.588.774,00

Requisitos de calidad:

Las adquisiciones deben cumplir con los requerimientos planteados, se debe realizar las pruebas de calidad correspondientes antes de iniciar operación.

Criterios de aceptación:

La maquinaria y equipos deben funcionar correctamente, se deben realizar validaciones establecidas.

“continuación figura 36”

Información técnica:									
En el caso que se presente fallas técnicas de maquinaria y equipos, se debe realizar el proceso descrito en el plan de calidad y el plan de adquisiciones, con el fin de realizar las revisiones de garantía de los equipos.									
Nombre del paquete de trabajo:		Gestión de Interesados				Código en WBS:		1.2.10	
Descripción del trabajo:					Supuestos y Restricciones:				
Incluye los procesos requeridos para identificar a las personas, grupos u organizaciones que pueden afectar o ser afectados por el proyecto, para analizar las expectativas de los interesados y su impacto en el proyecto, y para desarrollar estrategias de gestión adecuadas a fin de lograr la participación eficaz de los interesados en las decisiones y en la ejecución del proyecto.					Se tiene el patrocinio del distrito para desarrollar el proyecto. En esta etapa no se considera el control de cambios. El plan de calidad será implementado de acuerdo a los estándares de calidad de la secretaría de medio ambiente distrital.				
Hitos:					Fecha de inicio y entrega:				
1.2.6.6 Aprobación del Recurso Humano					Inicio: mar 09/05/17				
1.2.10.4 Aprobación de la Propuesta de Inversión por los Interesados					Entrega: lun 09/10/17				
					Duración: 103 días				
					Costo: \$ 3.731.198,04				
ID	Actividad	Recurso	Días	Valor	Labor Total	Unidad	Material Costo	Total	Costo Total
1.2.10.1	Registro y Selección de Interesados	Gerente de Proyecto	2	\$ 272.727,28	\$ 545.454,56				\$ 545.454,56
1.2.10.2	Plan de Gestión de Interesados	Gerente Administrativo y Financiero	2	\$ 402.272,74	\$ 804.545,48				\$ 804.545,48
1.2.10.3	Tramitar la Participación de los Interesados	Gerente Administrativo y Financiero	7	\$ 340.171,14	\$ 2.381.198,00				\$ 2.381.198,00
Requisitos de calidad:									
Los requeridos por la secretaría de medio ambiente distrital.									
Criterios de aceptación:									
Los informes detallados deberán ser entregados en los formatos establecidos por el equipo del proyecto. Y presentados al equipo de Sponsor definido, para su aprobación, los documentos deben cumplir con los criterios de calidad establecidos.									
Información técnica:									
Los documentos e informes deben ser guardados en el repositorio definido para esto.									

Información técnica:									
Los documentos e informes deben ser guardados en el repositorio definido para esto.									
Nombre del paquete de trabajo:		Estudios Preliminares				Código en WBS:		1.3	
Descripción del trabajo:					Supuestos y Restricciones:				
Son aquellos que nos permiten realizar la verificación del ámbito urbanístico la revisión del estado inmobiliario y la elección de la selección de alternativas de terreno para poder definir los diseños y procedimientos del proyecto.					Los lotes previstos por el diagnóstico de la UAES, son aptos para la construcción y ubicación de la planta.				
Hitos:					Fecha de inicio y entrega:				
1.2.10.4 Aprobación de la Propuesta de Inversión por los Interesados					Inicio: lun 09/10/17				
1.3.5 Entrega de Estudios Preliminares					Entrega: mar 14/11/17				
					Duración: 24 días				
					Costo: \$ 11.841.523,00				
ID	Actividad	Recurso	Días	Valor	Labor Total	Unidad	Material Costo	Total	Costo Total
1.3.1	Estudio y Aplicación del POT	Arquitecto	7	\$ 529.285,71	\$ 3.705.000,00				\$ 3.705.000,00
1.3.2	Estudio de Título	Abogado	7	\$ 529.285,71	\$ 3.705.000,00				\$ 3.705.000,00
1.3.3	Selección de Terreno	Gerente del proyecto / Arquitecto	3	\$ 1.235.000,00	\$ 3.705.000,00				\$ 3.705.000,00
1.3.4	Estudio Socio-Ambiental	Ingeniero Ambiental	7	\$ 103.789,00	\$ 726.523,00				\$ 726.523,00

“continuación figura 36”

Requisitos de calidad:									
Se establecerá un formato único para los documentos de alcance detallado.									
Criterios de aceptación:									
Los documentos de estudios preliminares, deberán ser entregados en los formatos establecidos por el equipo del proyecto. Y presentados al equipo de Sponsor definido, para su aprobación, los documentos deben cumplir con los criterios de calidad establecidos.									
Información técnica:									
Los documentos e informes deben ser guardados en el repositorio definido para esto, deben contar con los criterios de aceptación del sponsor y con la calidad técnica para pasarlo a desarrollo después de aprobados.									
Nombre del paquete de trabajo:		Ingeniería de Infraestructura para la Construcción de la Planta				Código en WBS:		1.4	
Descripción del trabajo:					Supuestos y Restricciones:				
Da como resultado los documentos técnicos necesarios de los diferentes diseños requeridos para la puesta en marcha de la construcción de la planta transformadora de escombros					Todos los estudios y diseños cumplen a cabalidad con los requerimientos y son aprobados por los entes competentes.				
Hitos:					Fecha de inicio y entrega:				
1.3.5		Entrega de Estudios Preliminares			Inicio:		mié 15/11/17		
1.4.1.2.4		Entrega del Estudio Topográfico			Entrega:		mié 27/06/18		
1.4.2.1.3		Entrega Planos Arquitectónicos			Duración:		153 días		
1.4.2.3.3		Entrega del Plano Hidráulico							
1.4.2.4.3		Entrega Plano Eléctrico			Costo:		\$		44.859.091,00
ID	Actividad	Recurso	Labor			Material			Costo Total
			Días	Valor	Total	Unidad	Costo	Total	
1.4.1	Ingeniería Básica		34		\$ 63.859.091,00				\$ 63.859.091,00
1.4.1.1	Trámite de permisos, licencias y paz y salvos	Coordinador de Operaciones	15	\$ 66.666,67	\$ 1.000.000,00				\$ 1.000.000,00
1.4.1.2	Estudio Topográfico		19		\$ 10.000.000,00				\$ 10.000.000,00
1.4.1.2.1	Estudio de Suelos	Topografo	15	\$ 466.666,67	\$ 7.000.000,00				\$ 7.000.000,00
1.4.1.2.2	Establecimiento de linderos	Topografo	2	\$ 1.500.000,00	\$ 3.000.000,00				\$ 3.000.000,00

1.4.1.2.3	Medición y Comprobación del área	Topografo	2	\$ 90.000,00	\$ 180.000,00				\$ 180.000,00
1.4.2	Ingeniería Detallada		125		\$ 33.859.091,00				\$ 33.859.091,00
1.4.2.1	Diseño Arquitectónico Planos	Arquitecto	30		\$ 4.800.000,00				\$ 4.800.000,00
1.4.2.1.1	Arquitectónico	Arquitecto	15	\$ 280.606,07	\$ 4.209.091,00				\$ 4.209.091,00
1.4.2.1.2	Planos de Detalle	Arquitecto	10	\$ 200.000,00	\$ 2.000.000,00				\$ 2.000.000,00
1.4.2.1.4	Determinación de las Especificaciones para las Adquisiciones	Gerente Administrativo y Financiero / Interventoría	5	\$ 135.131,00	\$ 675.655,00				\$ 675.655,00
1.4.2.2	Diseño Civil	Ingeniero Civil	60		\$ 6.209.091,00				\$ 6.209.091,00
1.4.2.2.1	Diseño Estructural	Ingeniero Civil	25	\$ 900.000,00	\$ 22.500.000,00				\$ 22.500.000,00
1.4.2.2.2	Análisis de Sismo resistencia	Ingeniero Civil	5	\$ 225.000,00	\$ 1.125.000,00				\$ 1.125.000,00
1.4.2.2.3	Planos Estructurales	Ingeniero Civil	15	\$ 166.666,67	\$ 2.500.000,00				\$ 2.500.000,00
1.4.2.2.4	Planos de Detalle	Ingeniero Civil	10	\$ 230.000,00	\$ 2.300.000,00				\$ 2.300.000,00
1.4.2.2.6	Determinación de las Especificaciones para las Adquisiciones	Gerente Administrativo y Financiero / Interventoría	5	\$ 135.131,00	\$ 675.655,00				\$ 675.655,00
1.4.2.3	Diseño Hidráulico	Ingeniero Mecánico	45		\$ 11.425.000,00				\$ 11.425.000,00
1.4.2.3.1	Plano de las Redes Sanitarias	Ingeniero Mecánico	25	\$ 297.000,00	\$ 7.425.000,00				\$ 7.425.000,00

“continuación figura 36”

1.4.1.2.3	Medición y Comprobación del área	Topografo	2	\$	90.000,00	\$	180.000,00			\$	180.000,00
1.4.2	Ingeniería Detallada		125			\$	33.859.091,00			\$	33.859.091,00
1.4.2.1	Diseño Arquitectónico Planos	Arquitecto	30			\$	4.800.000,00			\$	4.800.000,00
1.4.2.1.1	Arquitectónico	Arquitecto	15	\$	280.606,07	\$	4.209.091,00			\$	4.209.091,00
1.4.2.1.2	Planos de Detalle	Arquitecto	10	\$	200.000,00	\$	2.000.000,00			\$	2.000.000,00
1.4.2.1.4	Determinación de las Especificaciones para las Adquisiciones	Gerente Administrativo y Financiero / Interventoria	5	\$	135.131,00	\$	675.655,00			\$	675.655,00
1.4.2.2	Diseño Civil	Ingeniero Civil	60			\$	6.209.091,00			\$	6.209.091,00
1.4.2.2.1	Diseño Estructural	Ingeniero Civil	25	\$	900.000,00	\$	22.500.000,00			\$	22.500.000,00
1.4.2.2.2	Análisis de Sismo resistencia	Ingeniero Civil	5	\$	225.000,00	\$	1.125.000,00			\$	1.125.000,00
1.4.2.2.3	Planos Estructurales	Ingeniero Civil	15	\$	166.666,67	\$	2.500.000,00			\$	2.500.000,00
1.4.2.2.4	Planos de Detalle	Ingeniero Civil	10	\$	230.000,00	\$	2.300.000,00			\$	2.300.000,00
1.4.2.2.6	Determinación de las Especificaciones para las Adquisiciones	Gerente Administrativo y Financiero / Interventoria	5	\$	135.131,00	\$	675.655,00			\$	675.655,00
1.4.2.3	Diseño Hidráulico	Ingeniero Mecánico	45			\$	11.425.000,00			\$	11.425.000,00
1.4.2.3.1	Plano de las Redes Sanitarias	Ingeniero Mecánico	25	\$	297.000,00	\$	7.425.000,00			\$	7.425.000,00

1.4.2.3.2	Distribución de Cargas	Ingeniero Mecánico	15	\$	266.666,67	\$	4.000.000,00			\$	4.000.000,00
1.4.2.3.4	Determinación de las Especificaciones para las Adquisiciones	Gerente Administrativo y Financiero / Interventoria	5	\$	135.131,00	\$	675.655,00			\$	675.655,00
1.4.2.4	Diseño de la Red Eléctrica, voz, datos y CCT (Seguridad)	Ingeniero Electrico	45			\$	11.425.000,00			\$	11.425.000,00
1.4.2.4.1	Plano Eléctrico	Ingeniero Electrico	25	\$	297.000,00	\$	7.425.000,00			\$	7.425.000,00
1.4.2.4.2	Distribución de Cargas	Ingeniero Electrico	15	\$	266.666,67	\$	4.000.000,00			\$	4.000.000,00
1.4.2.4.4	Determinación de las Especificaciones para las Adquisiciones	Gerente Administrativo y Financiero / Interventoria	5	\$	135.131,00	\$	675.655,00			\$	675.655,00
Requisitos de calidad:											
Se establecerá un formato único para los documentos de alcance detallado.											
Criterios de aceptación:											
Los documentos de paquetes dediseños, deberán ser entregados en los formatos establecidos por el equipo del proyecto. Y presentados al equipo de Sponsor definido, para su aprobación, los documentos deben cumplir con los criterios de calidad establecidos.											
Información técnica:											
Los documentos e informes deben ser guardados en el repositorio definido para esto, deben contar con los criterios de aceptación del sponsor y con la calidad técnica para pasarlo a desarrollo después de aprobados.											
Nombre del paquete de trabajo:				Compras				Código en WBS:		1.5	

“continuación figura 36”

Hitos:		Fecha de inicio y entrega:							
1.6.1.14	Presentación Informe Interventoría Preliminares	Inicio:	lun 23/07/18						
1.6.2.6	Presentación Informe Interventoría Cimentación								
1.6.3.5	Presentación Informe Interventoría Estructura								
1.6.4.3	Presentación Informe Interventoría Mampostería								
1.6.5.2	Presentación Informe Interventoría Pañetes	Entrega:	lun 20/05/19						
1.6.6.3	Presentación Informe Interventoría Cubierta								
1.6.7.6	Presentación Informe Interventoría Estuco y Pintura								
1.6.8.3	Presentación Informe Interventoría Carpintería Metálica								
1.6.9.7	Presentación Informe Interventoría Instalaciones	Duración:	215 días						
1.6.12	Presentación Informe Interventoría Instalaciones								
1.6.13.5	Presentación Informe Interventoría Final								
1.6.13.5	Presentación Informe Interventoría Final								
1.6.13.5	Presentación Informe Interventoría Final	Costo:	\$ 1.699.961.872,40						
1.6.13.5	Presentación Informe Interventoría Final								
1.6.13.5	Presentación Informe Interventoría Final								
1.6.13.5	Presentación Informe Interventoría Final								
ID	Actividad	Recurso	Labor			Material			Costo Total
			Días	Valor	Total	Unidad	Costo	Total	
1.6.1	Preliminares	Obrero							\$ 594.986.655,34
1.6.1.1	Campamento	Obrero	1			Intalacion Total	\$ 1.784.464,00	\$ 1.784.464,00	\$ 1.784.464,00
1.6.1.2	Instalación eléctrica provisional 50 ml	Electricos	1			Intalacion Total	\$ 3.507.013,00	\$ 3.507.013,00	\$ 3.507.013,00
1.6.1.3	Instalación hidráulica provisional 60 ml	Hidraulico	1			Intalacion Total	\$ 177.997,00	\$ 355.994,00	\$ 355.994,00
1.6.1.4	Instalación sanitaria provisional 60 ml	Hidraulico	1			Intalacion Total	\$ 177.997,00	\$ 355.994,00	\$ 355.994,00
1.6.1.5	Cerramiento Provisional Cerca lamina h:2,25400 m2	Obrero	15			Intalacion Total	\$ 34.505,00	\$ 13.802.000,00	\$ 13.802.000,00
1.6.1.6	Señalización preventiva	Obrero	1			Intalacion Total	\$ 1.256.780,00	\$ 1.256.780,00	\$ 1.256.780,00
1.6.1.7	Excavación	Obrero	2			Intalacion Total	\$ 8.518,00	\$ 85.180,00	\$ 85.180,00
1.6.1.8	Perfilada y compactación de subrasantes	Obrero	2			Intalacion Total	\$ 429,00	\$ 2.145.000,00	\$ 2.145.000,00
1.6.1.9	Nivelación de terreno de 1 a 15 cm con Recebo compactado	Obrero	15			Intalacion Total	\$ 57.840,00	\$ 289.200.000,00	\$ 289.200.000,00
1.6.1.10	Retiro de escombros, tierras y sobrantes	Obrero	7			Intalacion Total	\$ 9.390,00	\$ 15.643.740,00	\$ 15.643.740,00
1.6.1.11	Filtro para drenaje subterráneo	Obrero	14			Intalacion Total	\$ 25.117,00	\$ 12.558.500,00	\$ 12.558.500,00
1.6.1.12	Lleno en afirmado con material del sitio	Obrero	7			Intalacion Total	\$ 3.125,00	\$ 5.206.250,00	\$ 5.206.250,00
1.6.1.13	Lleno en afirmado compactado	Obrero	7			Intalacion Total	\$ 118.385.200,00	\$ 118.385.200,00	\$ 118.385.200,00
1.6.2	Cimentación	Oficial de Cuadrilla / Obreros	84			Intalacion Total			\$ 823.044.756,00
1.6.2.1	Acero confinamiento	Oficial de Cuadrilla / Obreros	30			Intalacion Total	\$ 3.552,00	\$ 2.131.200,00	\$ 2.131.200,00
1.6.2.2	Concreto Confinamiento	Oficial de Cuadrilla / Obreros	30			Intalacion Total	\$ 245.733,00	\$ 409.391.178,00	\$ 409.391.178,00
1.6.2.3	Concreto zapata	Oficial de Cuadrilla / Obreros	7			Intalacion Total	\$ 14.328.612,30	\$ 14.328.612,30	\$ 14.328.612,30
1.6.2.4	Concreto Viga de amarre	Oficial de Cuadrilla / Obreros	7			Intalacion Total	\$ 395.062.565,70	\$ 395.062.565,70	\$ 395.062.565,70
1.6.2.5	Acero de refuerzo zapatas y viga de amarre	Oficial de Cuadrilla / Obreros	20			Intalacion Total	\$ 3.552,00	\$ 2.131.200,00	\$ 2.131.200,00
1.6.3	Estructura	Oficial de Cuadrilla / Obreros	66			Intalacion Total			\$ 489.164.328,10

“continuación figura 36”

[illegible]

3.3.1.3. Matriz de trazabilidad de requisitos.

A continuación, se relaciona la a continuación en la trazabilidad de requisitos:

MATRIZ DE TRAZABILIDAD DE REQUISITOS												CÓDIGO: MT-SC-03		VERSION: 1									
"Diseño e Implementación de una planta transformadora del 20% de escombros de concreto producidos en la ciudad de Bogotá - ECODEBRIS"												FECHA: 18/02/2017		PAGINA: 1 DE 1									
"Lo hacemos por su bien, lo hacemos por el medio ambiente"																							
ATRIBUTOS DE REQUISITO												TRAZABILIDAD RACIA											
CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	SUSTENTO DE SU INCLUSIÓN	PROPIETARIO	FUENTE	PRIORIDAD	VERSIÓN	ESTADO ACTUAL (AC, AS, ES, SC, AP)	FECHA DE CUMPLIMIENTO	NIVEL DE ESTABILIDAD (A, M, B)	GRADO DE COMPLEJIDAD (A, M, B)	CRITERIO DE ACEPTACIÓN	NECESIDADES DEL CLIENTE	OBJETIVOS DEL PROYECTO	ALCANCE DEL PROYECTO/ ENTREGABLE DEL VBS	DISEÑO DEL PRODUCTO	DESARROLLO DEL PRODUCTO	ESTRATEGIA DE PRUEBA	ESCENARIO DE PRUEBA	REQUERIMIENTO DE ALTO NIVEL	CRITERIOS DE SOSTENIBILIDAD	INTERESADO		
R001	Diagnostico del manejo actual de escombros en Bogotá DC.	Solicitado por la Alcaldía Mayor de Bogotá	Secretaría de Medio Ambiente de Bogotá.	Norma	Muy Alta	V001	AP	-	A	A	Avalado por el ministro de medio ambiente	Generar nuevas empresas	Cumplir con el alcance del Proyecto	Plan del Proyecto	Formulación sobre la Creación de la normatividad transformadora de escombros	Se realiza la creación de acuerdo a la normatividad vigente para la creación de empresas	NA	NA	Cumplir con el requerimiento del cliente	El sostenimiento se hará con recursos del banco de proyectos de la Alcaldía Mayor de Bogotá D.C.	Equipo del Proyecto		
R002	Análisis del Diagnostico	Solicitado por la Alcaldía Mayor de Bogotá	Equipo del proyecto	Documento	Muy Alta	V001	AS	-	A	A	Equipo del Proyecto	Satisfacer la Necesidad del Cliente	Cumplir con el alcance del Proyecto	Plan del Proyecto	Se encuentra dentro del caso de negocio	Se lleva a cabo reunión para la socialización del análisis	NA	NA	Cumplir con el requerimiento del cliente	El proyecto generará beneficios a la población de la ciudad de Tunja, lo que genera posicionamiento y reconocimiento	Alcaldía Mayor de Bogotá		
R003	Desarrollar un diseño de una planta de transformación	Solicitado por la Alcaldía Mayor de Bogotá	Plan de Desarrollo 2016 - 2020 BOGOTÁ, MEJOR PARA TODOS	Secretaría de Medio Ambiente de Bogotá.	Alta	V001	AS	-	M	A	Aceptación por parte del cliente/Curaduría	Ampliación de Cobertura a población vulnerable	Cumplir con el alcance del Proyecto	1.2 Plan del Proyecto	Se considera necesario para ampliar la cobertura del proyecto	Caracterización de la población	NA	N.A.	Cumplir con el requerimiento por el cliente	Tunja lo que genera posicionamiento y reconocimiento	Alcaldía Mayor de Bogotá		
R004	Obtener Licencia de Construcción	Solicitado por la Alcaldía Mayor de Bogotá	Secretaría de Infraestructura	Licencia	Alta	V001	SC	-	A	M	Aceptación por parte de la Curaduría	Conocer las necesidades de las plantas de transformación de escombros	Cumplir con el alcance del Proyecto	Reuniones y socialización del proyecto	Se recolectarán las inquietudes y necesidades para poder dar marcha al	Acta de la reunión con presentación de informe	NA	N.A.	Cumplir con el requerimiento por el cliente	Desarrollar las acciones de sostenimiento del proyecto y los beneficios que aportará al distrito	Equipo del Proyecto		
R005	Obtener Licencia Ambiental	Solicitado por la Alcaldía Mayor de Bogotá	Autoridad Nacional De Licencias Ambientales	Licencia	Muy Alta	V001	SC	-	A	M	Aceptación por parte de la ANLA	Satisfacer la Necesidad del Cliente	Cumplir con el alcance del Proyecto	Se considera necesario puesto que se hará el registro del acompañamiento a todas las unidades productivas asociadas	Se entregará reunión con el proveedor para el diseño de la planta	Se realizará reunión con el proveedor para el diseño de la planta	NA	NA	Cumplir con el requerimiento por el cliente	El sostenimiento se comenzará a partir del participación del inversionista del proyecto	Equipo del Proyecto		
R006	Obtener aprobación de la Agencia Nacional de Infraestructura	Solicitado por la Alcaldía Mayor de Bogotá	Agencia Nacional de Infraestructura	Licencia	Alta	V001	SC	-	A	M	Aceptación por parte de la ANI	Generar recursos necesarios para la sostenibilidad de la planta transformadora de escombros	Cumplir con el alcance del Proyecto	Se debe contar con el apoyo de capital público para cumplir con los entregables planteados	El proyecto se debe enmarcar bajo los objetivos de la secretaria de medio ambiente del distrito	El coordinador del Proyecto de la Unidad debe estructurar el proyecto para tal fin	NA	NA	Cumplir con el requerimiento por el cliente	El sostenimiento se comenzará a partir del participación del inversionista del proyecto	Alcaldía Mayor de Bogotá		
R007	Entrega de la Planta para operación	Solicitado por la Alcaldía Mayor de Bogotá	Alcaldía Mayor de Bogotá	Contrato	Muy Alta	V001	AS	-	A	A	Aceptación por parte del cliente	Satisfacer la Necesidad del Cliente	Cumplir con el alcance del Proyecto	Se considera necesario puesto que se hará el registro del acompañamiento a todas las unidades productivas asociadas	Se entregará reunión con el proveedor para el diseño de la planta	Se realizará reunión con el proveedor para la construcción de la planta	NA	NA	Cumplir con el requerimiento por el cliente	El sostenimiento se comenzará a partir del participación del proyecto	Alcaldía Mayor de Bogotá		
R008	Obtener Retorno de Inversión	Solicitado por la Alcaldía Mayor de Bogotá	Alcaldía Mayor de Bogotá	Proyecto	Alta	V001	AS	-	A	A	Aceptación por parte del cliente	Generar recursos necesarios para la sostenibilidad de la planta transformadora de escombros	Cumplir con el alcance del Proyecto	Se debe contar con el apoyo de capital público para cumplir con los entregables planteados	El proyecto se debe enmarcar bajo los objetivos de la secretaria de medio ambiente del distrito	El coordinador del Proyecto de la Alcaldía Mayor de Bogotá debe estructurar el proyecto para tal fin	NA	Bogotá D.C.	Cumplir con el requerimiento por el cliente	El sostenimiento se comenzará a partir del participación del proyecto	Alcaldía Mayor de Bogotá		
R009	Obtener Rentabilidad	Solicitado por la Alcaldía Mayor de Bogotá	Equipo del proyecto	Proyecto	Muy Alta	V001	AS	-	A	A	Aceptación por parte del cliente	Satisfacer la Necesidad del Cliente	Cumplir con el alcance del Proyecto	Se considera necesario puesto que se hará una inversión alta por parte del presupuesto de desarrollo	Se entregará reunión con el proveedor para el diseño de la planta	Se realizará reunión con el proveedor para el diseño de la planta	NA	NA	Cumplir con el requerimiento por el cliente	Presentar las acciones de sostenimiento del proyecto y los beneficios que aportará al distrito	Alcaldía Mayor de Bogotá		
CONTROL DE VERSIONES																							
ELABORÓ:						REVISÓ:						APROBÓ:											
NOMBRE:						CARGO:						NOMBRE:						CARGO:					
FECHA:						FECHA:						FECHA:						FECHA:					

Figura 36. Matriz de trazabilidad de Requisitos

Fuente: "construcción del autor".
Ver Anexo G. Matriz de Trazabilidad de Requisitos

3.3.1.4. Actas de cierre de proyecto o fase.

Una vez concluido el proyecto, el responsable deberá cerrar (liquidar) el proyecto mediante la presente acta:


ACTA DE CIERRE O FASE					
	"Diseño e Implementación de una planta transformadora del 20% de escombros de concreto producidos en la ciudad de Bogotá - ECODEBRIS"			CODIGO:	VERSION:
				AC-SC-01	1
	"Lo hacemos por su bien, lo hacemos por el medio ambiente"			FECHA:	PAGINA:
			18/02/2017	1 DE	
ACEPTACION DE LOS PRODUCTOS O ENTREGABLES					
ENTREGABLES	ACEPTACIÓN		OBSERVACIONES	CIERRES DE PROYECTO	FASE DEL PROYECTO
	SI	NO			
ELABORÓ:		REVISÓ:		APROBÓ:	
NOMBRE	CARGO	NOMBRE	CARGO	NOMBRE	CARGO
FECHA:		FECHA:		FECHA:	

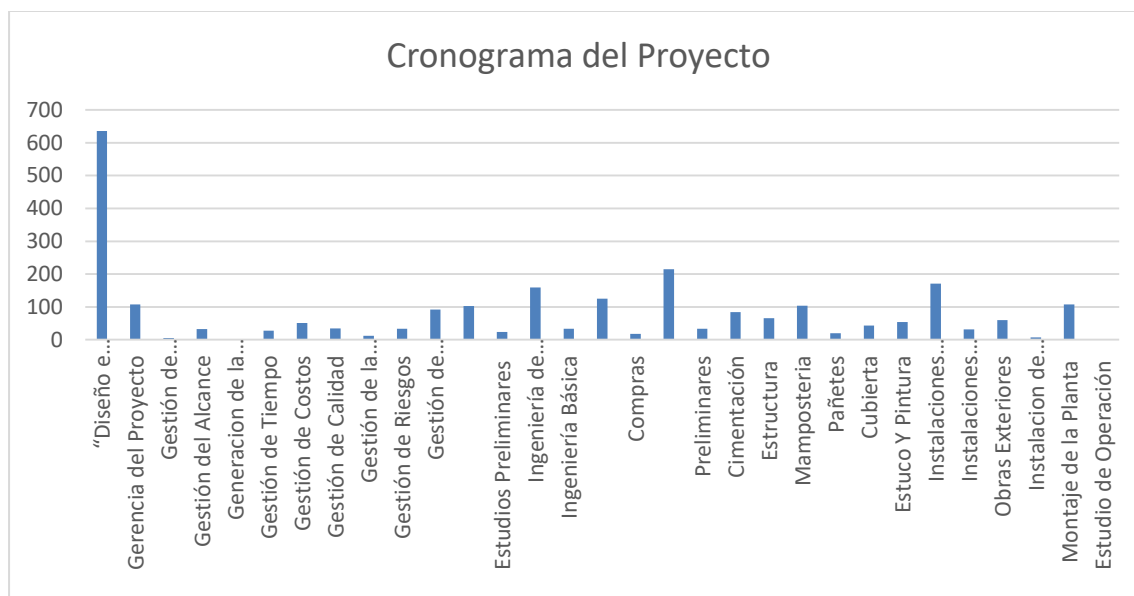
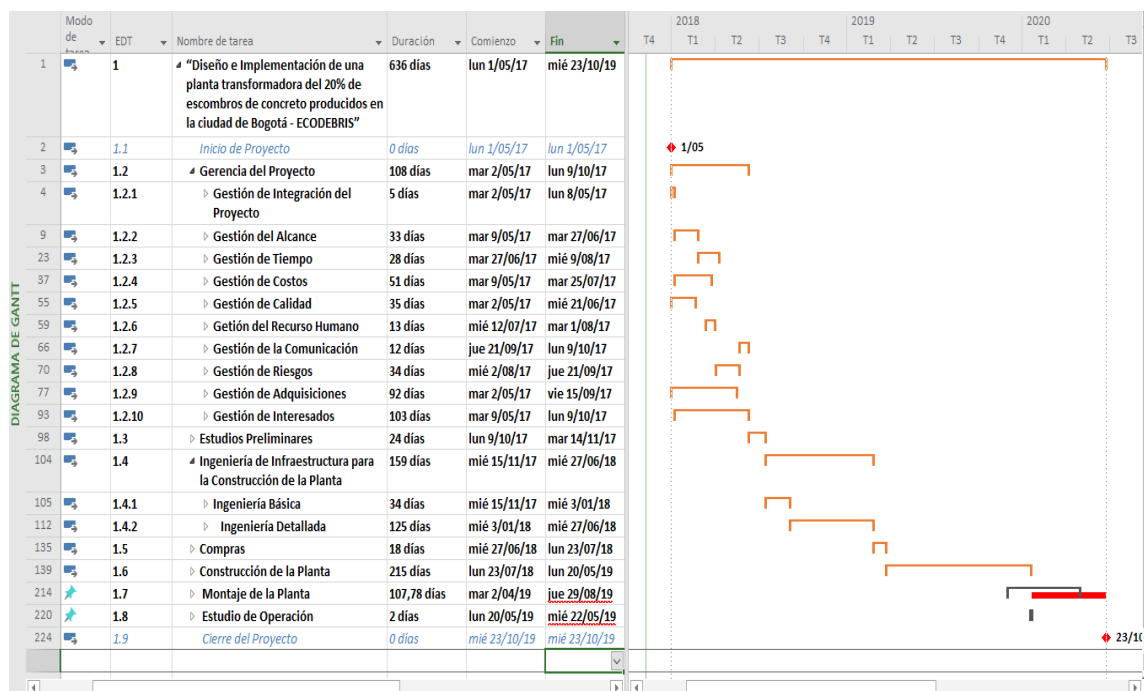
Figura 37. Acta cierre o fase

Fuente: "construcción del autor".
Ver Anexo H. Acta de Cierre o Fase

3.3.2 Plan de gestión del cronograma

En la Gráfica 9 se muestra el Cronograma del proyecto en días, se evidencia el tercer nivel del diseño del modelo de gerencia de proyectos para el "DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UNA PLANTA DE DISPOSICIÓN AMBIENTAL DE ESCOMBROS EN CONCRETO EN LA

CIUDAD DE BOGOTÁ”, a su vez se presenta un resumen general del proyecto donde se muestran los paquetes de trabajo con su respectiva duración y fecha de entrega.



Gráfica 9. Cronograma general del proyecto

Fuente: “construcción del autor”
Realización programa a través del software MS Project.

3.3.2.1. Listado de actividades con estimación de duraciones esperadas con uso de la distribución PERT beta-normal.

Como se muestra en la Figura 40 Estimado de actividades y duración.

1	"Diseño e Implementación de una planta transformadora del 20% de escombros de concreto producidos en la ciudad de Bogotá - ECODEBRIS"	596,67 días
1.1	<i>Inicio de Proyecto</i>	<i>0 días</i>
1.2	Gerencia del Proyecto	108 días
1.2.1	Gestión de Integración del Proyecto	5 días
1.2.1.1	Control de Cambios	2 días
1.2.1.2	Ciclo de Vida del Proyecto	3 días
1.2.1.3	Elaboración del Acta de Constitución del Proyecto	2 días
1.2.1.4	<i>Aprobación del Acta de Constitución del Proyecto</i>	<i>0 días</i>
1.2.2	Gestión del Alcance	33 días
1.2.2.1	Definición del Alcance	5 días
1.2.2.2	Identificación de los Requisitos	7 días
1.2.2.2.1	Determinación de los Requisitos	3 días
1.2.2.2.2	Análisis de los Requisitos	3 días
1.2.2.2.3	Desarrollo de la Matriz de Trazabilidad de Requisitos	1 día
1.2.2.3	Generación de la EDT/WBS	28 días
1.2.2.3.1	Identificación de Hitos	3 días
1.2.2.3.2	Identificación de Entregables	3 días
1.2.2.3.3	Identificación de Puntos de Control	2 días
1.2.2.3.4	Desagregación de la EDT/WBS	8 días
1.2.2.3.5	Generación del Diccionario EDT/WBS	7 días
1.2.2.3.6	Actualización de los Documentos del Proyecto	5 días
1.2.2.3.7	<i>Aprobación de la EDT/WBS</i>	<i>0 días</i>
1.2.3	Gestión de Tiempo	28 días
1.2.3.1	Definición del Plan de Gestión del Cronograma	4 días
1.2.3.2	Definición de las Actividades	10 días
1.2.3.2.1	Identificación de las Actividades	7 días
1.2.3.2.2	Estimación de la Duración de las Actividades	3 días
1.2.3.3	Generación de las Precedencias	6 días
1.2.3.3.1	Asignación de los Recursos de las Actividades	6 días
1.2.3.4	Definición de la línea Base de Tiempo	14 días
1.2.3.4.1	Elaboración de Cronograma	4 días
1.2.3.4.1.1	Seguimiento y Control del Cronograma	4 días
1.2.3.4.2	Definición del Cronograma de Red	10 días
1.2.3.4.2.1	Determinación de Holguras	2 días
1.2.3.4.2.2	Identificación de la Ruta Crítica	2 días
1.2.3.4.2.3	<i>Aprobación de Cronograma</i>	<i>0 días</i>
1.2.4	Gestión de Costos	51 días
1.2.4.1	Estudio de Mercado	25 días
1.2.4.1.1	Análisis del Entorno (Interno/Externo)	6 días
1.2.4.1.2	Análisis DOFA	7 días
1.2.4.1.3	Trabajo de Campo (Encuesta)	5 días
1.2.4.1.4	Recopilación e Interpretación de Información	5 días
1.2.4.1.5	Elaboración del Informe Final	2 días
1.2.4.2	Plan de Gestión del Costo	26 días
1.2.4.2.1	Estimación de los Costos	4 días
1.2.4.2.1.1	Tipificar los recursos	2 días
1.2.4.2.1.2	Definir los Recursos	2 días
1.2.4.2.1.3	<i>Aprobación de los Costos</i>	<i>0 días</i>

“continuación Figura 40”

1.2.4.2.2	Estudio Financiero	18 días
1.2.4.2.2.1	Estimación de Presupuesto del Caso de Negocio	4 días
1.2.4.2.2.2	Construcción del Flujo de Fondos	3 días
1.2.4.2.2.3	Alternativas de Financiamiento	6 días
1.2.4.2.2.4	Determinación de los Indicadores Financieros	5 días
1.2.4.2.2.5	<i>Aprobación Financiera</i>	<i>0 días</i>
1.2.5	Gestión de Calidad	35 días
1.2.5.1	Plan de Gestión de Calidad	10 días
1.2.5.2	Definición de Métricas de Calidad	10 días
1.2.5.3	Control de la Gestión de la Calidad	15 días
1.2.6	Gestión del Recurso Humano	13 días
1.2.6.1	Plan de Gestión del Recurso Humano	2 días
1.2.6.2	Definición de Roles o Perfiles del Equipo	2 días
1.2.6.3	Asignación de las Responsabilidades	3 días
1.2.6.4	Definición del Histograma del Recurso Humano	3 días
1.2.6.5	Definición de los Indicadores de Rendimiento	3 días
1.2.6.6	<i>Aprobación del Recurso Humano</i>	<i>0 días</i>
1.2.7	Gestión de la Comunicación	12 días
1.2.7.1	Planificación de la Gestión de las Comunicaciones	3 días
1.2.7.2	Actualización de los Documentos del Proyecto	7 días
1.2.7.3	Información de Desempeño del Trabajo	2 días
1.2.8	Gestión de Riesgos	34 días
1.2.8.1	Plan de Gestión de los Riesgos	5 días
1.2.8.2	Registro de Riesgos	2 días
1.2.8.3	Elaboración de Matriz de Riesgos	7 días
1.2.8.4	Definición de la Respuesta a los Riesgos	2 días
1.2.8.5	Definición del Plan de Contingencia a los Riesgos	2 días
1.2.8.6	Elaboración del Plan de Contingencia para Riesgos	4 días
1.2.9	Gestión de Adquisiciones	92 días
1.2.9.1	Plan de Gestión de las Adquisiciones	3 días
1.2.9.2	Estudio de Adquisición de Alternativas de la Ingeniería de Detalle y Administrativos	19 días
1.2.9.2.1	Identificación y Selección de Proveedores	19 días
1.2.9.2.1.1	Materiales y Suministros	5 días
1.2.9.2.1.2	Acuerdos de Adquisición	7 días
1.2.9.2.1.3	Generación del Calendario de Recursos	7 días
1.2.9.3	Estudio de las Alternativas Tecnológicas de Adquisición para la Planta	34 días
1.2.9.3.1	Identificación y Selección de Proveedores	20 días
1.2.9.3.2	Acuerdos de Adquisición	7 días
1.2.9.3.3	Generación del Calendario de Recursos	7 días
1.2.9.4	Control de Adquisiciones	48 días
1.2.9.4.1	Control del Calendario de Recursos	2 días
1.2.9.4.2	Verificación de Especificaciones	40 días
1.2.9.4.3	Adjudicación Interventoría Construcción de la Planta	3 días
1.2.9.4.4	Solicitud y Aceptación de Cambios de la Planta	3 días
1.2.10	Gestión de Interesados	103 días
1.2.10.1	Registro y Selección de Interesados	2 días
1.2.10.2	Plan de Gestión de Interesados	2 días
1.2.10.3	Tramitar la Participación de los Interesados	7 días
1.2.10.4	<i>Aprobación de la Propuesta de Inversión por los Interesados</i>	<i>0 días</i>
1.3	Estudios Preliminares	24 días
1.3.1	Estudio y Aplicación del POT	7 días
1.3.2	Estudio de Título	7 días
1.3.3	Selección de Terreno	3 días
1.3.4	Estudio Socio-Ambiental	7 días
1.3.5	<i>Entrega de Estudios Preliminares</i>	<i>0 días</i>

“continuación Figura 40”

1.4	Ingeniería de Infraestructura para la Construcción de la Planta	159 días
1.4.1	Ingeniería Básica	34 días
1.4.1.1	Trámite de permisos, licencias y paz y salvos	15 días
1.4.1.2	Estudio Topográfico	19 días
1.4.1.2.1	Estudio de Suelos	15 días
1.4.1.2.2	Establecimiento de linderos	2 días
1.4.1.2.3	Medición y Comprobación del área	2 días
1.4.1.2.4	Entrega del Estudio Topográfico	0 días
1.4.2	Ingeniería Detallada	125 días
1.4.2.1	Diseño Arquitectónico	30 días
1.4.2.1.1	Planos Arquitectónicos	15 días
1.4.2.1.2	Planos de Detalle	10 días
1.4.2.1.3	Entrega Planos Arquitectónicos	0 días
1.4.2.1.4	Determinación de las Especificaciones para las Adquisiciones	5 días
1.4.2.2	Diseño Civil	60 días
1.4.2.2.1	Diseño Estructural	25 días
1.4.2.2.2	Análisis de Sismo resistencia	5 días
1.4.2.2.3	Planos Estructurales	15 días
1.4.2.2.4	Planos de Detalle	10 días
1.4.2.2.5	Entrega del Estudio Civil	0 días
1.4.2.2.6	Determinación de las Especificaciones para las Adquisiciones	5 días
1.4.2.3	Diseño Hidráulico	45 días
1.4.2.3.1	Plano de las Redes Sanitarias	25 días
1.4.2.3.2	Distribución de Cargas	15 días
1.4.2.3.3	Entrega del Plano Hidráulico	0 días
1.4.2.3.4	Determinación de las Especificaciones para las Adquisiciones	5 días
1.4.2.4	Diseño de la Red Eléctrica, voz, datos y CCT (Seguridad)	45 días
1.4.2.4.1	Plano Eléctrico	25 días
1.4.2.4.2	Distribución de Cargas	15 días
1.4.2.4.3	Entrega Plano Eléctrico	0 días
1.4.2.4.4	Determinación de las Especificaciones para las Adquisiciones	5 días
1.5	Compras	18 días
1.5.1	Generación de la Orden de Trabajo	3 días
1.5.2	Generación de la Orden de Compras	10 días
1.5.3	Generación de la Facturación	5 días
1.6	Construcción de la Planta	215 días
1.6.1	Preliminares	34 días
1.6.1.1	Campamento	1 día
1.6.1.2	Instalación eléctrica provisional 50 ml	1 día
1.6.1.3	Instalación hidráulica provisional 60ml	1 día
1.6.1.4	Instalación sanitaria provisional 60 ml	1 día
1.6.1.5	Cerramiento Provisional Cerca lamina h:2,25400 m2	15 días
1.6.1.6	Señalización preventiva	1 día
1.6.1.7	Excavación	2 días
1.6.1.8	Perfilada y compactación de subrasantes	2 días
1.6.1.9	Nivelación de terreno de 1 a 15 cm con Recebo compactado	15 días
1.6.1.10	Retiro de escombros, tierras y sobrantes	7 días
1.6.1.11	Filtro para drenaje subterráneo	14 días
1.6.1.12	Lleno apisonado con material del sitio	7 días
1.6.1.13	Lleno en afirmado compactado	7 días
1.6.1.14	Presentación Informe Interventoria	0 días
1.6.2	Cimentación	84 días
1.6.2.1	Acero confinamiento	30 días
1.6.2.2	Concreto Confinamiento	30 días
1.6.2.3	Concreto zapata	7 días
1.6.2.4	Concreto Viga de amarre	7 días
1.6.2.5	Acero de refuerzo zapatas y viga de amarre	20 días
1.6.2.6	Presentación Informe Interventoria	0 días

“continuación Figura 40”

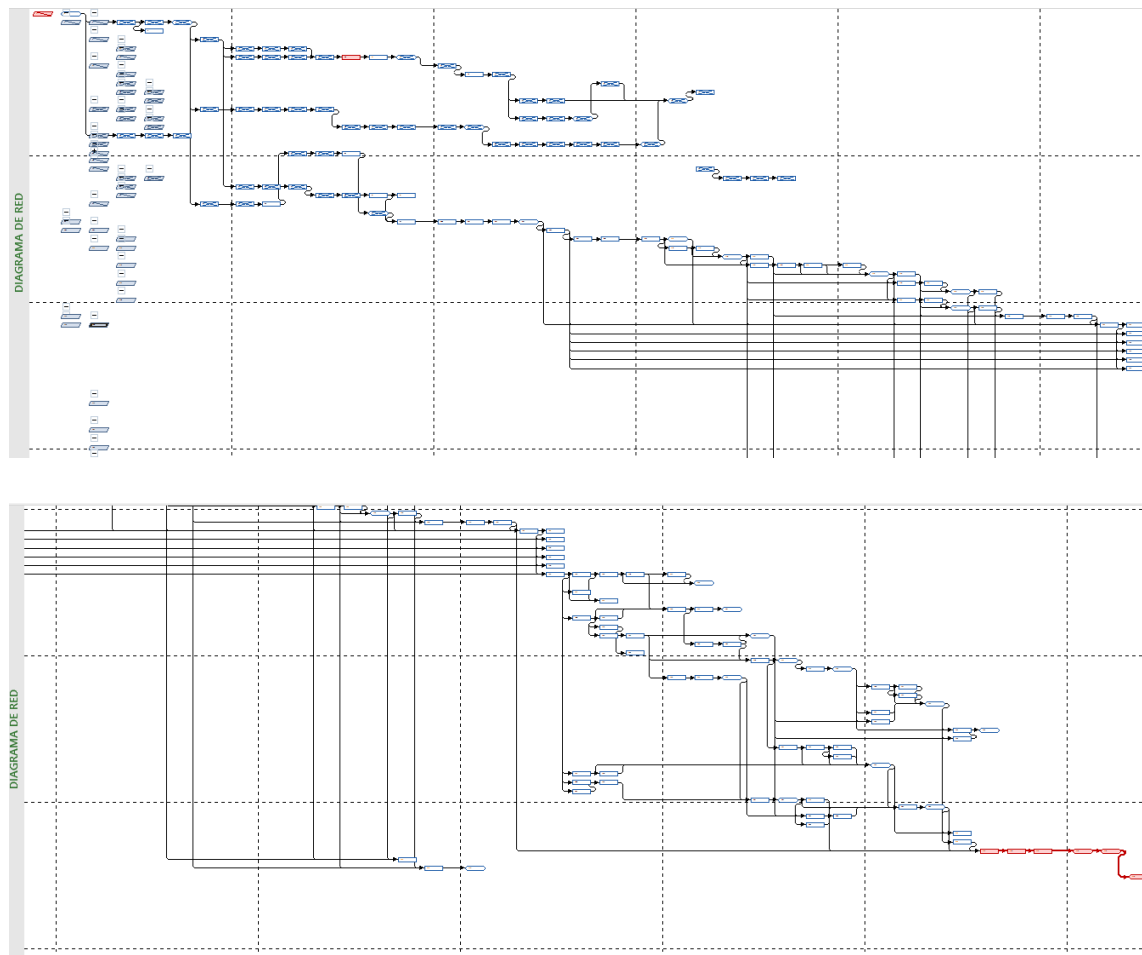
1.6.3	Estructura	66 días
1.6.3.1	Concretos de columnas	5 días
1.6.3.2	Concreto de Vigas	7 días
1.6.3.3	Acero de refuerzo columnas	25 días
1.6.3.4	Acero de refuerzo vigas	25 días
1.6.3.5	<i>Presentación Informe Interventoria</i>	<i>0 días</i>
1.6.4	Mamposteria	104 días
1.6.4.1	Sobrecimiento en tolete común	30 días
1.6.4.2	Muro en Bloque #5	45 días
1.6.4.3	<i>Presentación Informe Interventoria</i>	<i>0 días</i>
1.6.5	Pañetes	20 días
1.6.5.1	Panete en mortero 1:3	20 días
1.6.5.2	<i>Presentación Informe Interventoria</i>	<i>0 días</i>
1.6.6	Cubierta	43 días
1.6.6.1	Estructura Metálica para cubierta	28 días
1.6.6.2	Revoques, Enchapes y acabados	15 días
1.6.6.3	<i>Presentación Informe Interventoria</i>	<i>0 días</i>
1.6.7	Estuco Y Pintura	54 días
1.6.7.1	Estuco Plástico	34 días
1.6.7.2	Pintura interior	15 días
1.6.7.3	Pintura Exterior	15 días
1.6.7.4	Revoque impermeabilizados	20 días
1.6.7.5	Estuco y pintura en vigas y columnas	14 días
1.6.7.6	<i>Presentación Informe Interventoria</i>	<i>0 días</i>
1.6.8	Carpintería Metálica	7 días
1.6.8.1	Puerta principal	1 día
1.6.8.2	Celosía fija	7 días
1.6.8.3	<i>Presentación Informe Interventoria</i>	<i>0 días</i>
1.6.9	Instalaciones Eléctricas	171 días
1.6.9.1	Protección general de circuitos	15 días
1.6.9.2	Acometida eléctrica	8 días
1.6.9.3	Tablero cuatro circuitos	1 día
1.6.9.4	Salida lámpara + roseta	24 días
1.6.9.5	Salida Toma corrientes	7 días
1.6.9.6	Sistema puesta a tierra	1 día
1.6.9.7	<i>Presentación Informe Interventoria</i>	<i>0 días</i>
1.6.10	Instalaciones Hidrosanitarias	32 días
1.6.10.1	Sistemas de bombeo	7 días
1.6.10.2	Red sanitaria y sistema de agua potable	25 días
1.6.10.3	Red de aguas lluvias	15 días
1.6.11	Equipo Contra incendio	25 días
1.6.12	<i>Presentación Informe Interventoria</i>	<i>0 días</i>
1.6.13	Obras Exteriores	60 días
1.6.13.1	Pintura demarcación de vías y señalización	7 días
1.6.13.2	Concreto para pavimentos	38 días
1.6.13.3	Andén de concreto	10 días
1.6.13.4	Otros	15 días
1.6.13.5	<i>Presentación Informe Interventoria</i>	<i>0 días</i>
1.6.14	Instalacion de Maquinaria y Equipos	7 días
1.6.14.1	Instalacion del triturador	7 días
1.6.14.2	Instalacion de las mezcladoras	7 días
1.6.15	Aseo Final	15 días
1.7	Montaje de la Planta	106,67 días
1.7.1	Diseño del Plan de Pruebas de la Planta	5 días
1.7.2	Instalación de las Estaciones	19 sem.
1.7.3	Ejecución del Plan de Pruebas	1 sem
1.7.4	<i>Entrega de Instalación Planta</i>	<i>0 días</i>
1.7.5	<i>Presentación Informe Interventoria</i>	<i>0 días</i>
1.8	Estudio de Operación	2 días
1.8.1	Capacidad de Producción	1 día
1.8.2	Distribución de Tiempos y Movimientos	1 día
1.8.3	<i>Cierre de Estudio de Operación</i>	<i>0 días</i>
1.9	<i>Cierre del Proyecto</i>	<i>0 días</i>

Figura 38. Estimado de actividades y duración

Fuente: “construcción del autor”

3.3.2.2. Línea base tiempo.

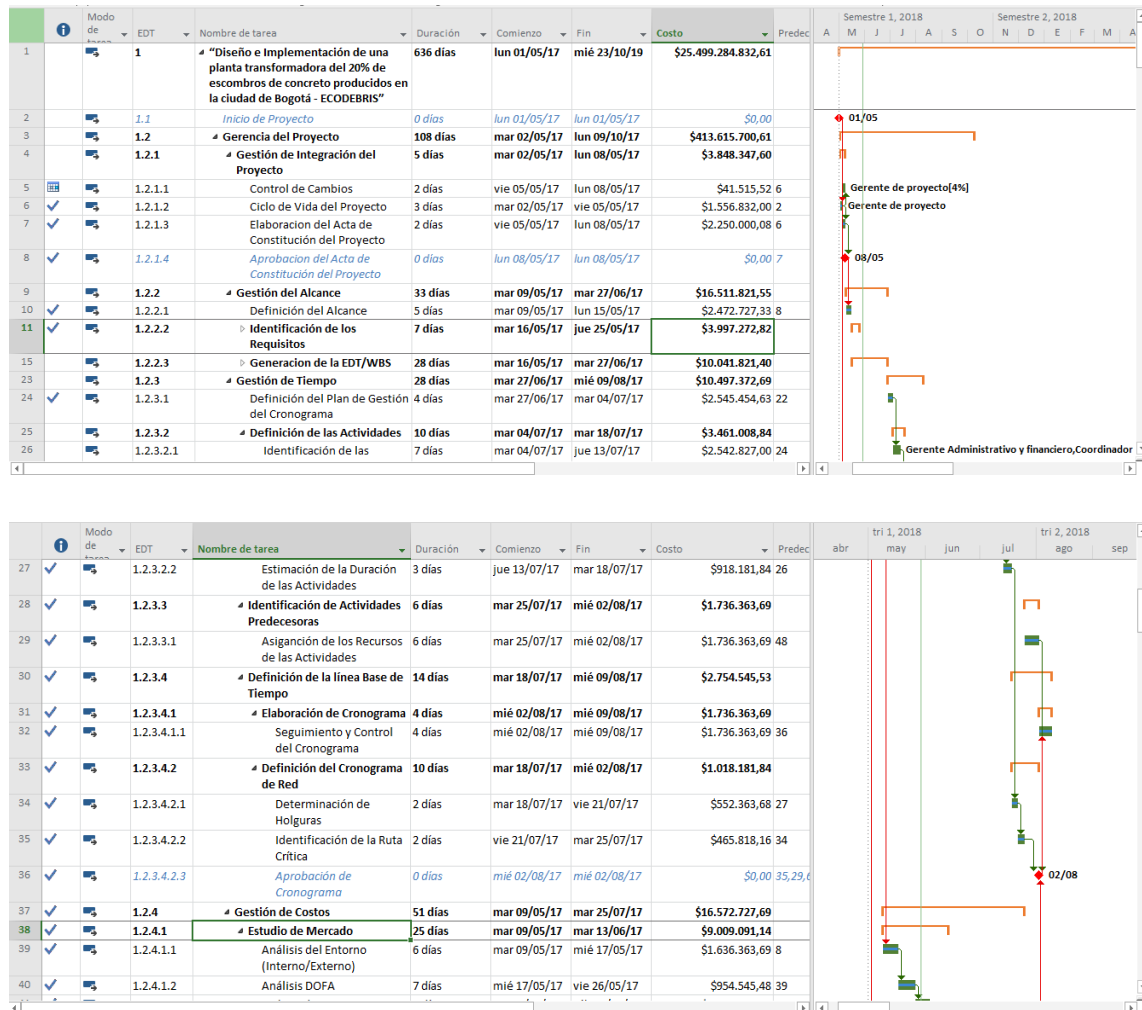
Se presenta en la Gráfica 10 Diagrama de Red (producto de la programación en Ms Project completamente cerrado “Canónico”) En este se evidencia que genera ruta crítica en las tareas correspondientes a: Generación del Diccionario EDT/WBS y por ende al final en las tareas u actividades: Diseño del Plan de Pruebas de la Planta, Instalación de las Estaciones, Ejecución del Plan de Pruebas, Entrega de Instalación Planta, Presentación Informe Interventoría y en consecuencia el Cierre del proyecto.



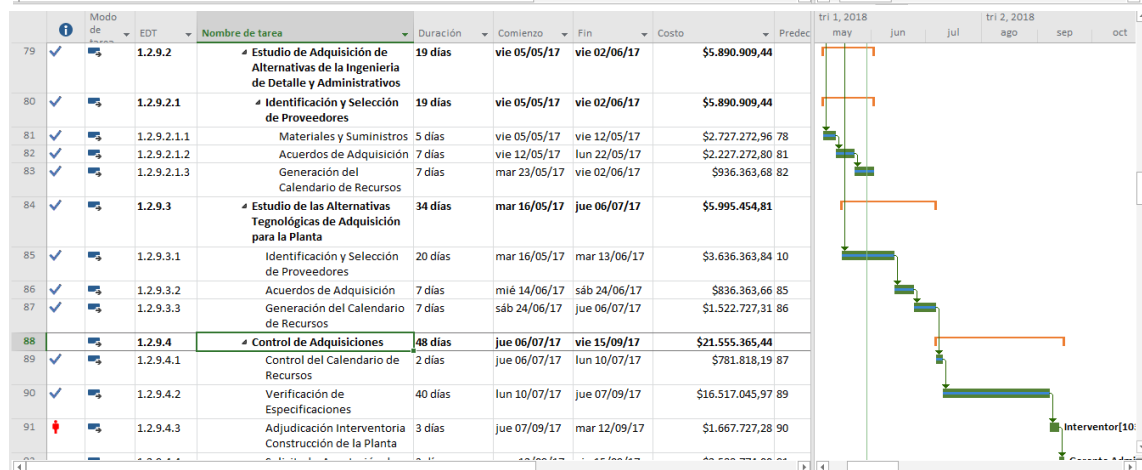
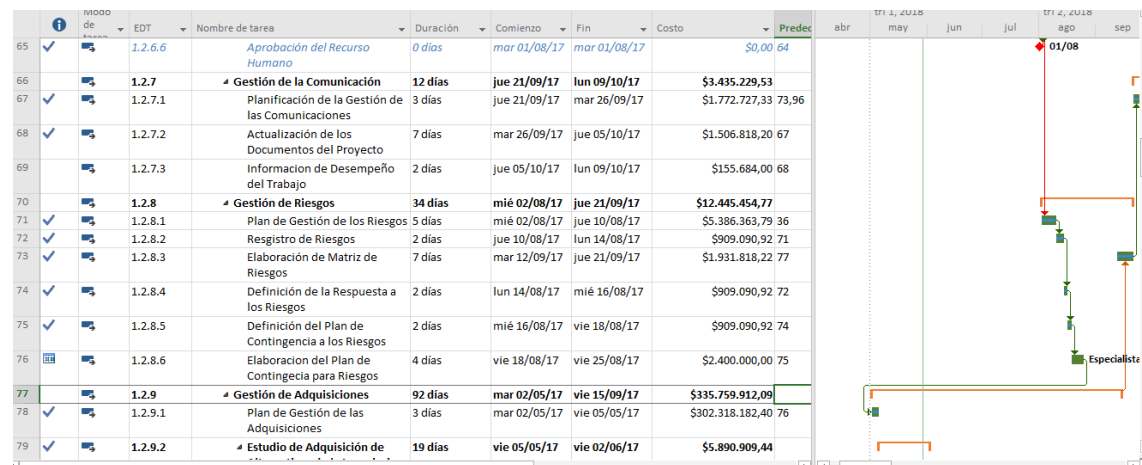
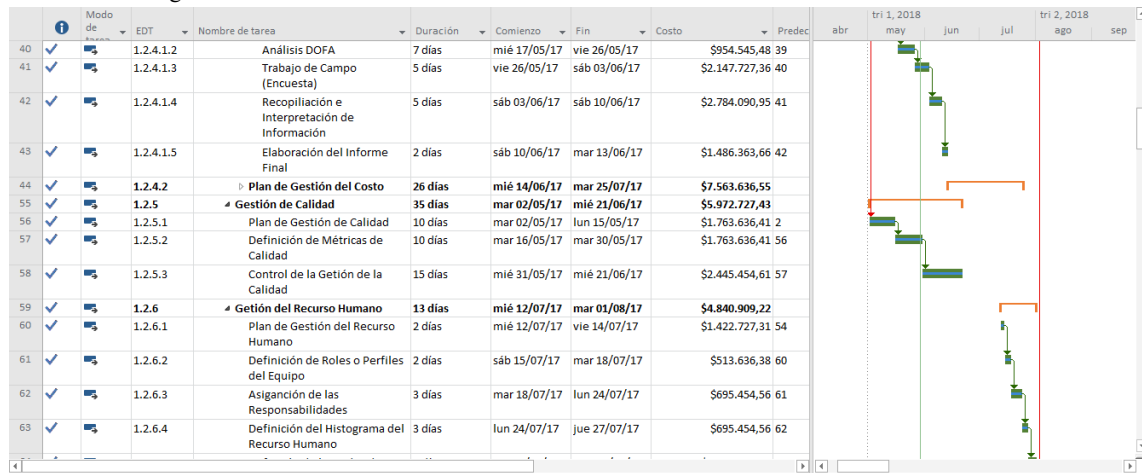
Gráfica 10. Diagrama de red. Ejecutado en Microsoft Project

Fuente: “construcción del autor” ejecutando programa Microsoft project

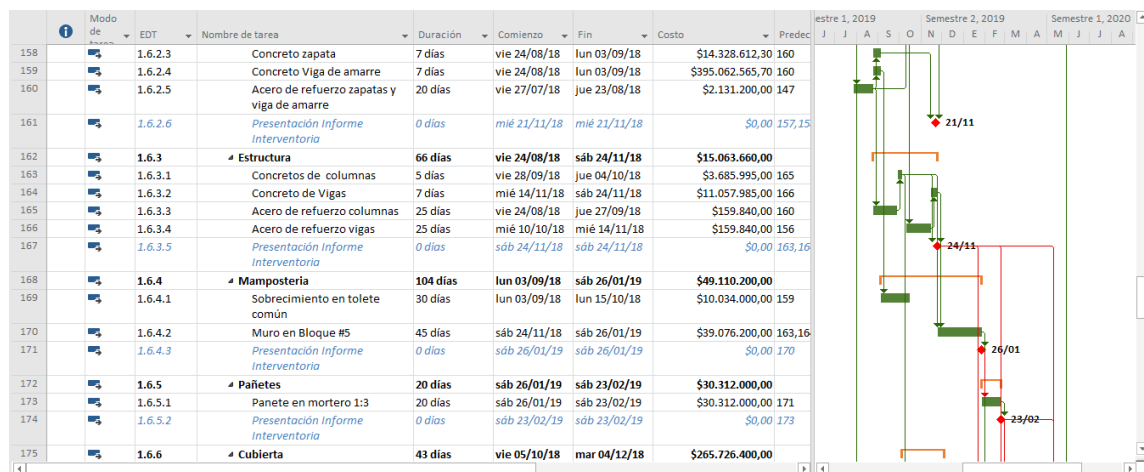
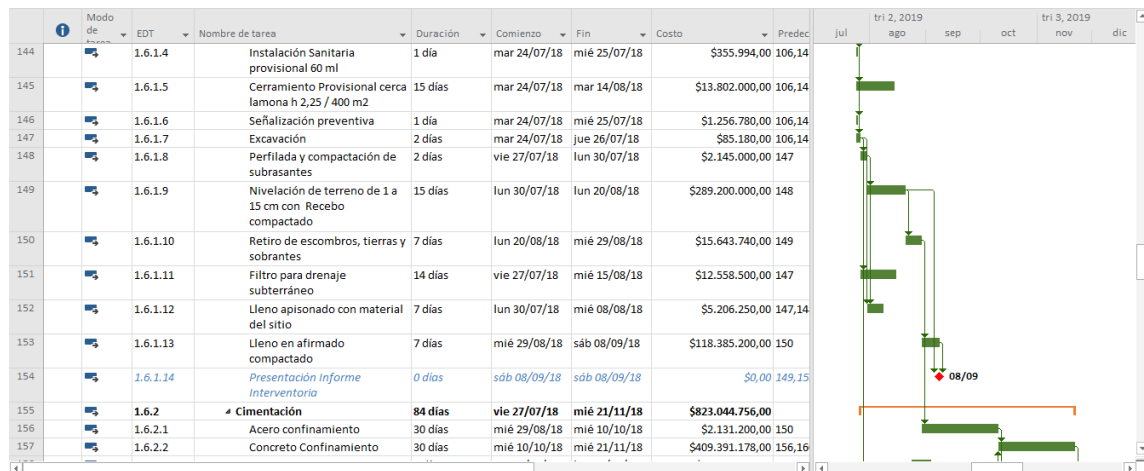
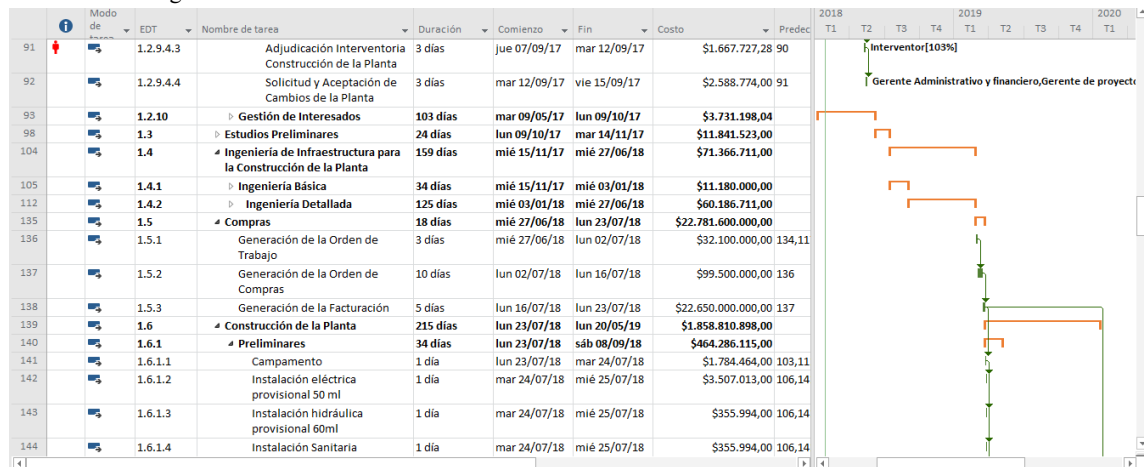
A continuación se presente la figura 42 Cronograma – Diagrama de Gantt



“continuación Figura 42”



“continuación Figura 42”



“continuación Figura 42”

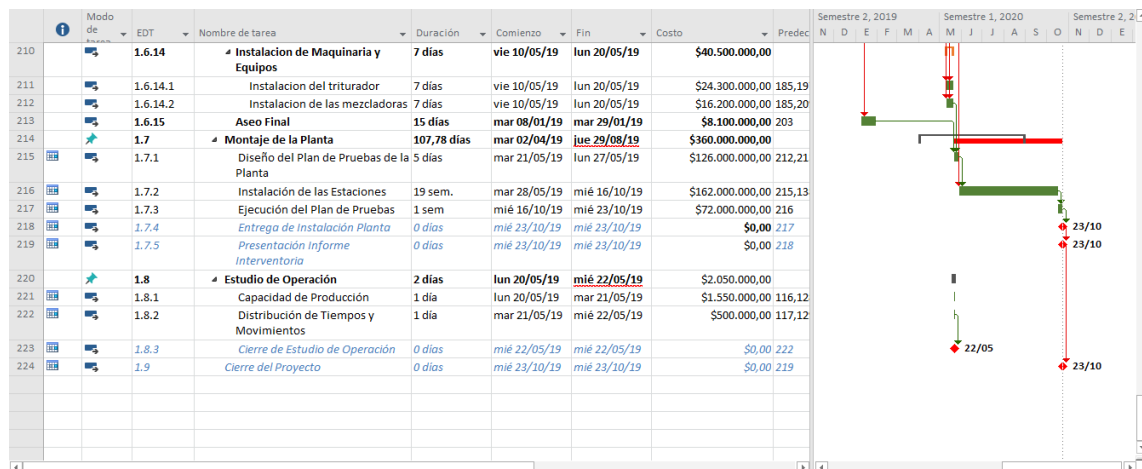
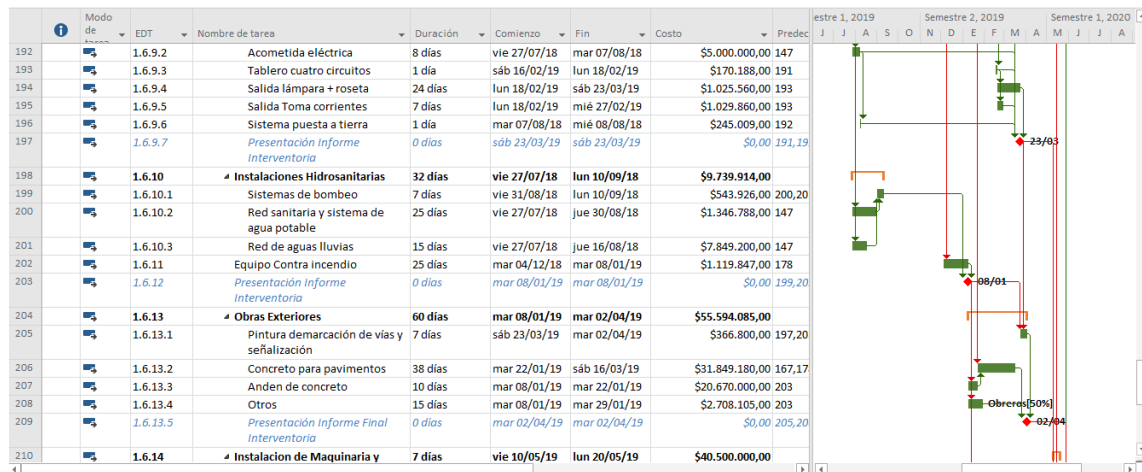
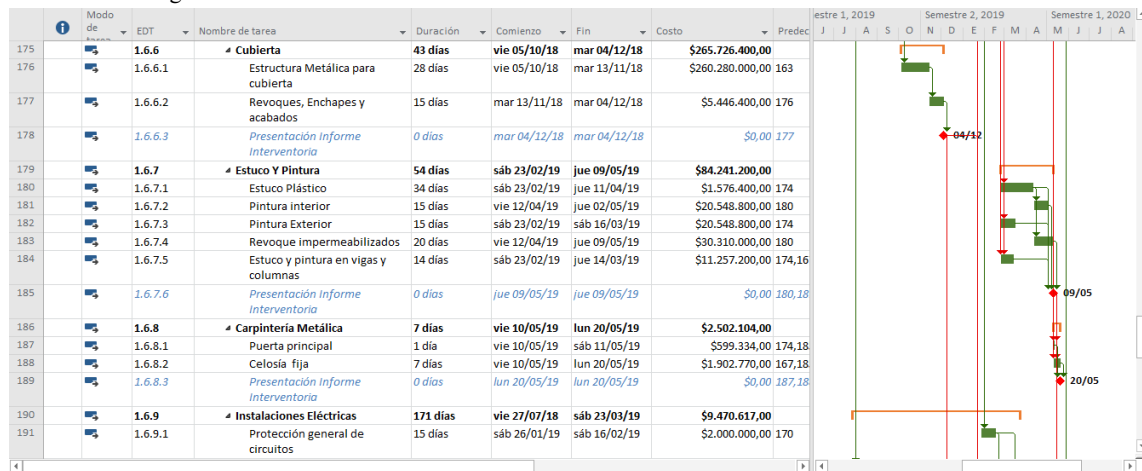


Figura 39. Diagrama de Gant general

Fuente: “construcción del autor” ejecutando programa Microsoft project

3.3.3. Plan de gestión del costo.

3.3.3.1. Línea base de costos – línea base

En la Figura 40 Línea base del costo se muestra la versión aprobada del costo de las cuentas control del proyecto, las cuales se componen por los paquetes de trabajo a tercer nivel, así:

1	“Diseño e Implementación de una planta transformadora del 20% de escombros de concreto producidos en la ciudad de Bogotá - ECODEBRIS”	\$ 25.499.284.832,61
1.2	Gerencia del Proyecto	\$ 406.983.484,27
1.2.1	Gestión de Integración del Proyecto	\$ 3.848.347,60
1.2.2	Gestión del Alcance	\$ 13.415.454,88
1.2.3	Gestión de Tiempo	\$ 7.951.918,06
1.2.4	Gestión de Costos	\$ 16.572.727,69
1.2.5	Gestión de Calidad	\$ 5.972.727,43
1.2.6	Gestión del Recurso Humano	\$ 4.840.909,22
1.2.7	Gestión de la Comunicación	\$ 3.279.545,53
1.2.8	Gestión de Riesgos	\$ 10.045.454,77
1.2.9	Gestión de Adquisiciones	\$ 338.923.548,57
1.2.10	Gestión de Interesados	\$ 3.731.198,04
1.3	Estudios Preliminares	\$ 11.841.523,00
1.4	Ingeniería de Infraestructura para la Construcción de la Planta	\$ 44.859.091,00
1.4.1	Ingeniería Básica	\$ 63.859.091,00
1.4.2	Ingeniería Detallada	\$ 33.859.091,00
1.5	Compras	\$ 22.781.600.000,00
1.6	Construcción de la Planta	\$ 1.699.961.872,40
1.6.1	Preliminares	\$ 464.286.115,00
1.6.2	Cimentación	\$ 823.044.756,00
1.6.3	Estructura	\$ 15.063.660,00
1.6.4	Mampostería	\$ 49.110.200,00
1.6.5	Pañetes	\$ 30.312.000,00
1.6.6	Cubierta	\$ 265.726.400,00
1.6.7	Estuco Y Pintura	\$ 84.241.200,00
1.6.8	Carpintería Metálica	\$ 2.502.104,00
1.6.9	Instalaciones Eléctricas	\$ 9.470.617,00
1.6.10	Instalaciones Hidrosanitarias	\$ 9.470.617,00
1.7	Montaje de la Planta	\$ 2.160.000.000,00
1.8	Estudio de Operación	\$ 2.050.000,00

Figura 40. Línea base del costo

Fuente: “construcción del autor”

3.3.3.2. Presupuesto por actividades.

A la hora de estimar el presupuesto del proyecto se establece la cuenta de planificación a quinto nivel, la cual muestra el costo de cada una de las actividades. A continuación en la Figura 41 Presupuesto detallado del proyecto, se presenta el detalle del costo de cada actividad, paquetes de trabajo y entregables.

ITEM	Nombre de la tarea	Costo
1	* Diseño e implementación de una planta transformadora del 20% de escombros de concreto producidos en la ciudad de Bogotá - ECOEBRUS*	
1.1	<i>Inicio del Proyecto</i>	
1.2	Gestión del Proyecto	
1.2.1	Gestión de Integración del Proyecto	
1.2.1.1	Control de Cambios	\$ 41.515,52
1.2.1.2	Ciclo de Vida del Proyecto	\$ 1.556.832,00
1.2.1.3	Elaboración del Acta de Constitución del Proyecto	\$ 2.250.000,08
1.2.1.4	<i>Aprobación del Acta de Constitución del Proyecto</i>	
1.2.2	Gestión del Alcance	
1.2.2.1	Definición del Alcance	\$ 2.472.727,33
1.2.2.2	Identificación de los Requisitos	
1.2.2.2.1	Determinación de los Requisitos	\$ 1.600.000,04
1.2.2.2.2	Análisis de los Requisitos	\$ 1.600.000,04
1.2.2.2.3	Desarrollo de la Matriz de Trazabilidad de Requisitos	\$ 797.272,74
1.2.2.3	Generación de la EDT/WBS	
1.2.2.3.1	Identificación de Hitos	\$ 2.009.090,96
1.2.2.3.2	Identificación de Entregables	\$ 2.009.090,96
1.2.2.3.3	Identificación de Puntos de Control	\$ 645.454,56
1.2.2.3.4	Desagregación de la EDT/WBS	\$ 2.281.818,25
1.2.2.3.5	Generación del Diccionario EDT/WBS	\$ 2.058.478,33
1.2.2.3.6	Actualización de los Documentos del Proyecto	\$ 1.037.888,33
1.2.2.3.7	<i>Aprobación de la EDT/WBS</i>	
1.2.3	Gestión de Tiempo	
1.2.3.1	Definición del Plan de Gestión del Cronograma	\$ 2.545.454,63
1.2.3.2	Definición de las Actividades	
1.2.3.2.1	Identificación de las Actividades	\$ 2.542.827,00
1.2.3.2.2	Estimación de la Duración de las Actividades	\$ 918.181,84
1.2.3.3	Generación de las Precedencias	
1.2.3.3.1	Asignación de los Recursos de las Actividades	\$ 1.736.363,69
1.2.3.4	Definición de la línea Base de Tiempo	
1.2.3.4.1	Elaboración de Cronograma	
1.2.3.4.1.1	Seguimiento y Control del Cronograma	\$ 1.736.363,69
1.2.3.4.2	Definición del Cronograma de Red	
1.2.3.4.2.1	Determinación de Holguras	\$ 552.363,68
1.2.3.4.2.2	Identificación de la Ruta Crítica	\$ 465.818,16
1.2.3.4.2.3	<i>Aprobación de Cronograma</i>	
1.2.4	Gestión de Costos	
1.2.4.1	Estudio de Mercado	
1.2.4.1.1	Análisis del Entorno (Interno/Externo)	\$ 1.636.363,69
1.2.4.1.2	Análisis DOFA	\$ 954.545,48
1.2.4.1.3	Trabajo de Campo (Encuesta)	\$ 2.147.727,36
1.2.4.1.4	Recopilación e Interpretación de Información	\$ 2.784.090,95
1.2.4.1.5	Elaboración del Informe Final	\$ 1.486.363,66
1.2.4.2	Plan de Gestión del Costo	
1.2.4.2.1	Estimación de los Costos	
1.2.4.2.1.1	Tipificar los recursos	\$ 727.272,75
1.2.4.2.1.2	Definir los Recursos	\$ 272.727,28
1.2.4.2.1.3	<i>Aprobación de los Costos</i>	
1.2.4.2.2	Estudio Financiero	
1.2.4.2.2.1	Estimación de Presupuesto del Caso de Negocio	\$ 1.818.181,87
1.2.4.2.2.2	Construcción del Flujo de Fondos	\$ 1.218.181,84
1.2.4.2.2.3	Alternativas de Financiamiento	\$ 2.581.818,25
1.2.4.2.2.4	Determinación de los Indicadores Financieros	\$ 945.454,56
1.2.4.2.2.5	<i>Aprobación Financiera</i>	
1.2.5	Gestión de Calidad	
1.2.5.1	Plan de Gestión de Calidad	\$ 1.763.636,41
1.2.5.2	Definición de Métricas de Calidad	\$ 1.763.636,41
1.2.5.3	Control de la Gestión de la Calidad	\$ 2.445.454,61
1.2.6	Gestión del Recurso Humano	
1.2.6.1	Plan de Gestión del Recurso Humano	\$ 1.422.727,31
1.2.6.2	Definición de Roles o Perfiles del Equipo	\$ 513.636,38
1.2.6.3	Asignación de las Responsabilidades	\$ 695.454,56
1.2.6.4	Definición del Histograma del Recurso Humano	\$ 695.454,56
1.2.6.5	Definición de los Indicadores de Rendimiento	\$ 1.513.636,41
1.2.6.6	<i>Aprobación del Recurso Humano</i>	

“continuación Figura 41”

ITEM	Nombre de la tarea	Costo
1.2.2	Gestión del Alcance	
1.2.2.1	Definición del Alcance	\$ 2.472.727,33
1.2.2.2	Identificación de los Requisitos	
1.2.2.2.1	Determinación de los Requisitos	\$ 1.600.000,04
1.2.2.2.2	Análisis de los Requisitos	\$ 1.600.000,04
1.2.2.2.3	Desarrollo de la Matriz de Trazabilidad de Requisitos	\$ 797.272,74
1.2.2.3	Generación de la EDT/WBS	
1.2.2.3.1	Identificación de Hitos	\$ 2.009.090,96
1.2.2.3.2	Identificación de Entregables	\$ 2.009.090,96
1.2.2.3.3	Identificación de Puntos de Control	\$ 645.454,56
1.2.2.3.4	Desagregación de la EDT/WBS	\$ 2.281.818,25
1.2.2.3.5	Generación del Diccionario EDT/WBS	\$ 2.058.478,33
1.2.2.3.6	Actualización de los Documentos del Proyecto	\$ 1.037.888,33
1.2.2.3.7	Aprobación de la EDT/WBS	
1.2.3	Gestión de Tiempo	
1.2.3.1	Definición del Plan de Gestión del Cronograma	\$ 2.545.454,63
1.2.3.2	Definición de las Actividades	
1.2.3.2.1	Identificación de las Actividades	\$ 2.542.827,00
1.2.3.2.2	Estimación de la Duración de las Actividades	\$ 918.181,84
1.2.3.3	Generación de las Precedencias	
1.2.3.3.1	Asignación de los Recursos de las Actividades	\$ 1.736.363,69
1.2.3.4	Definición de la línea Base de Tiempo	
1.2.3.4.1	Elaboración de Cronograma	
1.2.3.4.1.1	Seguimiento y Control del Cronograma	\$ 1.736.363,69
1.2.3.4.2	Definición del Cronograma de Red	
1.2.3.4.2.1	Determinación de Holguras	\$ 552.363,68
1.2.3.4.2.2	Identificación de la Ruta Crítica	\$ 465.818,16
1.2.3.4.2.3	Aprobación de Cronograma	
1.2.4	Gestión de Costos	
1.2.4.1	Estudio de Mercado	
1.2.4.1.1	Análisis del Entorno (Interno/Externo)	\$ 1.636.363,69
1.2.4.1.2	Análisis DOFA	\$ 954.545,48
1.2.4.1.3	Trabajo de Campo (Encuesta)	\$ 2.147.727,36
1.2.4.1.4	Recopilación e Interpretación de Información	\$ 2.784.090,95
1.2.4.1.5	Elaboración del Informe Final	\$ 1.486.363,66
1.2.4.2	Plan de Gestión del Costo	
1.2.4.2.1	Estimación de los Costos	
1.2.4.2.1.1	Tipificar los recursos	\$ 727.272,75
1.2.4.2.1.2	Definir los Recursos	\$ 272.727,28
1.2.4.2.1.3	Aprobación de los Costos	
1.2.4.2.2	Estudio Financiero	
1.2.4.2.2.1	Estimación de Presupuesto del Caso de Negocio	\$ 1.818.181,87
1.2.4.2.2.2	Construcción del Flujo de Fondos	\$ 1.218.181,84
1.2.4.2.2.3	Alternativas de Financiamiento	\$ 2.581.818,25
1.2.4.2.2.4	Determinación de los Indicadores Financieros	\$ 945.454,56
1.2.4.2.2.5	Aprobación Financiera	
1.2.5	Gestión de Calidad	
1.2.5.1	Plan de Gestión de Calidad	\$ 1.763.636,41
1.2.5.2	Definición de Métricas de Calidad	\$ 1.763.636,41
1.2.5.3	Control de la Gestión de la Calidad	\$ 2.445.454,61
1.2.6	Gestión del Recurso Humano	
1.2.6.1	Plan de Gestión del Recurso Humano	\$ 1.422.727,31
1.2.6.2	Definición de Roles o Perfiles del Equipo	\$ 513.636,38
1.2.6.3	Asignación de las Responsabilidades	\$ 695.454,56
1.2.6.4	Definición del Histograma del Recurso Humano	\$ 695.454,56
1.2.6.5	Definición de los Indicadores de Rendimiento	\$ 1.513.636,41
1.2.6.6	Aprobación del Recurso Humano	

“continuación figura 41”

Nombre de la tarea	Costo
Gestión de la Comunicación	
Planificación de la Gestión de las Comunicaciones	\$ 1.772.727,33
Actualización de los Documentos del Proyecto	\$ 1.506.818,20
Información de Desempeño del Trabajo	\$ 155.684,00
Gestión de Riesgos	
Plan de Gestión de los Riesgos	\$ 5.386.363,79
Registro de Riesgos	\$ 909.090,92
Elaboración de Matriz de Riesgos	\$ 1.931.818,22
Definición de la Respuesta a los Riesgos	\$ 909.090,92
Definición del Plan de Contingencia a los Riesgos	\$ 909.090,92
Elaboración del Plan de Contingencia para Riesgos	\$ 2.400.000,00
Gestión de Adquisiciones	
Plan de Gestión de las Adquisiciones	\$ 302.318.182,40
Estudio de Adquisición de Alternativas de la Ingeniería de Detalle y Administrativos	
Identificación y Selección de Proveedores	
Materiales y Suministros	\$ 2.727.272,96
Acuerdos de Adquisición	\$ 2.227.272,80
Generación del Calendario de Recursos	\$ 936.363,68
Estudio de las Alternativas Tecnológicas de Adquisición para la Planta	
Identificación y Selección de Proveedores	\$ 3.636.363,84
Acuerdos de Adquisición	\$ 836.363,66
Generación del Calendario de Recursos	\$ 1.522.727,32
Control de Adquisiciones	
Control del Calendario de Recursos	\$ 781.818,19
Verificación de Especificaciones	\$ 16.517.045,97
Adjudicación Interventoria Construcción de la Planta	\$ 1.667.727,28
Solicitud y Aceptación de Cambios de la Planta	\$ 2.588.774,00
Gestión de Interesados	
Registro y Selección de Interesados	\$ 545.454,56
Plan de Gestión de Interesados	\$ 804.545,48
Tramitar la Participación de los Interesados	\$ 2.381.198,00
<i>Aprobación de la Propuesta de Inversión por los Interesados</i>	
Estudios Preliminares	
Estudio y Aplicación del POT	\$ 3.705.000,00
Estudio de Título	\$ 3.705.000,00
Selección de Terreno	\$ 3.705.000,00
Estudio Socio-Ambiental	\$ 726.523,00
<i>Entrega de Estudios Preliminares</i>	
Ingeniería de Infraestructura para la Construcción de la Planta	
Ingeniería Básica	
Trámite de permisos, licencias y paz y salvos	\$ 1.000.000,00
Estudio Topográfico	
Estudio de Suelos	\$ 7.000.000,00
Establecimiento de linderos	\$ 3.000.000,00
Medición y Comprobación del área	\$ 180.000,00
<i>Entrega del Estudio Topográfico</i>	

“continuación figura 41”

ITEM	Nombre de la tarea	Costo
1.4.2	Ingeniería Detallada	
1.4.2.1	Diseño Arquitectónico	
1.4.2.1.1	Planos Arquitectónicos	\$ 4.209.091,00
1.4.2.1.2	Planos de Detalle	\$ 2.000.000,00
1.4.2.1.3	Entrega Planos Arquitectónicos	
1.4.2.1.4	Determinación de las Especificaciones para las Adquisiciones	\$ 675.655,00
1.4.2.2	Diseño Civil	
1.4.2.2.1	Diseño Estructural	\$ 22.500.000,00
1.4.2.2.2	Análisis de Sismo resistencia	\$ 1.125.000,00
1.4.2.2.3	Planos Estructurales	\$ 2.500.000,00
1.4.2.2.4	Planos de Detalle	\$ 2.300.000,00
1.4.2.2.5	Entrega del Estudio Civil	
1.4.2.2.6	Determinación de las Especificaciones para las Adquisiciones	\$ 675.655,00
1.4.2.3	Diseño Hidráulico	
1.4.2.3.1	Plano de las Redes Sanitarias	\$ 7.425.000,00
1.4.2.3.2	Distribución de Cargas	\$ 4.000.000,00
1.4.2.3.3	Entrega del Plano Hidráulico	
1.4.2.3.4	Determinación de las Especificaciones para las Adquisiciones	\$ 675.655,00
1.4.2.4	Diseño de la Red Eléctrica, voz, datos y CCT (Seguridad)	
1.4.2.4.1	Plano Eléctrico	\$ 7.425.000,00
1.4.2.4.2	Distribución de Cargas	\$ 4.000.000,00
1.4.2.4.3	Entrega Plano Eléctrico	
1.4.2.4.4	Determinación de las Especificaciones para las Adquisiciones	\$ 675.655,00
1.5	Compras	\$ 22.781.600.000,00
1.5.1	Generación de la Orden de Trabajo	\$ 32.100.000,00
1.5.2	Generación de la Orden de Compras	\$ 99.500.000,00
1.5.3	Generación de la Facturación	\$ 22.650.000.000,00
1.6	Construcción de la Planta	
1.6.1	Preliminares	
1.6.1.1	Campamento	\$ 1.784.464,00
1.6.1.2	Instalación eléctrica provisional 50 ml	\$ 3.507.013,00
1.6.1.3	Instalación hidráulica provisional 60ml	\$ 355.994,00
1.6.1.4	Instalación sanitaria provisional 60 ml	\$ 355.994,00
1.6.1.5	Cerramiento Provisional Cerca lamina h:2,25400 m2	\$ 13.802.000,00
1.6.1.6	Señalización preventiva	\$ 1.256.780,00
1.6.1.7	Excavación	\$ 85.180,00
1.6.1.8	Perfilada y compactación de subrasantes	\$ 2.145.000,00
1.6.1.9	Nivelación de terreno de 1 a 15 cm con Recebo compactado	\$ 289.200.000,00
1.6.1.10	Retiro de escombros, tierras y sobrantes	\$ 15.643.740,00
1.6.1.11	Filtro para drenaje subterráneo	\$ 12.558.500,00
1.6.1.12	Lleno apisonado con material del sitio	\$ 5.206.250,00
1.6.1.13	Lleno en afirmado compactado	\$ 118.385.200,00
1.6.1.14	Presentación Informe Interventoria	
1.6.2	Cimentación	
1.6.2.1	Acero confinamiento	\$ 2.131.200,00
1.6.2.2	Concreto Confinamiento	\$ 409.391.178,00
1.6.2.3	Concreto zapata	\$ 14.328.612,30
1.6.2.4	Concreto Viga de amarre	\$ 395.062.565,70
1.6.2.5	Acero de refuerzo zapatas y viga de amarre	\$ 2.131.200,00
1.6.2.6	Presentación Informe Interventoria	
1.6.3	Estructura	
1.6.3.1	Concretos de columnas	\$ 3.685.995,00
1.6.3.2	Concreto de Vigas	\$ 11.057.985,00
1.6.3.3	Acero de refuerzo columnas	\$ 159.840,00
1.6.3.4	Acero de refuerzo vigas	\$ 159.840,00

“continuación figura 41”

ITEM	Nombre de la tarea	Costo
1.6.3.5	<i>Presentación Informe Interventoria</i>	
1.6.4	Mampostería	
1.6.4.1	Sobrecimiento en tolete común	\$ 10.034.000,00
1.6.4.2	Muro en Bloque #5	\$ 39.076.200,00
1.6.4.3	<i>Presentación Informe Interventoria</i>	
1.6.5	Pañetes	
1.6.5.1	Panete en mortero 1:3	\$ 30.312.000,00
1.6.5.2	<i>Presentación Informe Interventoria</i>	
1.6.6	Cubierta	
1.6.6.1	Estructura Metálica para cubierta	\$ 260.280.000,00
1.6.6.2	Revoques, Enchapes y acabados	\$ 5.446.400,00
1.6.6.3	<i>Presentación Informe Interventoria</i>	
1.6.7	Estuco Y Pintura	
1.6.7.1	Estuco Plástico	\$ 1.576.400,00
1.6.7.2	Pintura interior	\$ 20.548.800,00
1.6.7.3	Pintura Exterior	\$ 20.548.800,00
1.6.7.4	Revoque impermeabilizados	\$ 30.310.000,00
1.6.7.5	Estuco y pintura en vigas y columnas	\$ 11.257.200,00
1.6.7.6	<i>Presentación Informe Interventoria</i>	
1.6.8	Carpintería Metálica	
1.6.8.1	Puerta principal	\$ 599.334,00
1.6.8.2	Celosía fija	\$ 1.902.770,00
1.6.8.3	<i>Presentación Informe Interventoria</i>	
1.6.9	Instalaciones Eléctricas	
1.6.9.1	Protección general de circuitos	\$ 2.000.000,00
1.6.9.2	Acometida eléctrica	\$ 5.000.000,00
1.6.9.3	Tablero cuatro circuitos	\$ 170.188,00
1.6.9.4	Salida lámpara + roseta	\$ 1.025.560,00
1.6.9.5	Salida Toma corrientes	\$ 1.029.860,00
1.6.9.6	Sistema puesta a tierra	\$ 245.009,00
1.6.9.7	<i>Presentación Informe Interventoria</i>	
1.6.10	Instalaciones Hidrosanitarias	
1.6.10.1	Sistemas de bombeo	\$ 543.926,00
1.6.10.2	Red sanitaria y sistema de agua potable	\$ 1.346.788,00
1.6.10.3	Red de aguas lluvias	\$ 7.849.200,00
1.6.11	Equipo Contra incendio	\$ 1.119.847,00
1.6.12	<i>Presentación Informe Interventoria</i>	
1.6.13	Obras Exteriores	
1.6.13.1	Pintura demarcación de vías y señalización	\$ 366.800,00
1.6.13.2	Concreto para pavimentos	\$ 31.849.180,00
1.6.13.3	Anden de concreto	\$ 20.670.000,00
1.6.13.4	Otros	\$ 2.708.105,00
1.6.13.5	<i>Presentación Informe Interventoria</i>	
1.6.14	Instalación de Maquinaria y Equipos	
1.6.14.1	Instalación del triturador	\$ 24.300.000,00
1.6.14.2	Instalación de las mezcladoras	\$ 16.200.000,00
1.6.15	Aseo Final	\$ 8.100.000,00
1.7	Montaje de la Planta	
1.7.1	Diseño del Plan de Pruebas de la Planta	\$ 126.000.000,00
1.7.2	Instalación de las Estaciones	\$ 162.000.000,00
1.7.3	Ejecución del Plan de Pruebas	\$ 72.000.000,00
1.7.4	<i>Entrega de Instalación Planta</i>	
1.7.5	<i>Presentación Informe Interventoria</i>	
1.8	Estudio de Operación	
1.8.1	Capacidad de Producción	\$ 1.550.000,00
1.8.2	Distribución de Tiempos y Movimientos	\$ 500.000,00
1.8.3	<i>Cierre de Estudio de Operación</i>	
1.9	<i>Cierre del Proyecto</i>	

Figura 41. Presupuesto detallado del proyecto

Fuente: “construcción del autor”

3.3.3.3. Estructura de desagregación de recursos ReBS y Estructura de Desagregación de Costos CBS.

Los recursos utilizados en el proyecto pueden clasificarse en recursos humanos, Tecnología (software y aplicaciones) y equipo (infraestructura tecnológica). De la misma forma que la EDT permite clasificar los entregables en paquetes de trabajos más pequeños y manejables, la estructura de desagregación de recursos ReBS es un medio que permite organizar todos los recursos utilizados en el proyecto de forma clara y organizada en un esquema jerárquico.

La Figura 42 muestra la estructura de desagregación de costos permite desglosar los costos que impactan en el proyecto en forma jerarquizada. Al igual que una EDT, la CBS es una estructura que facilita el control en el proyecto, en éste caso los costos son mostrados en la CBS del proyecto.

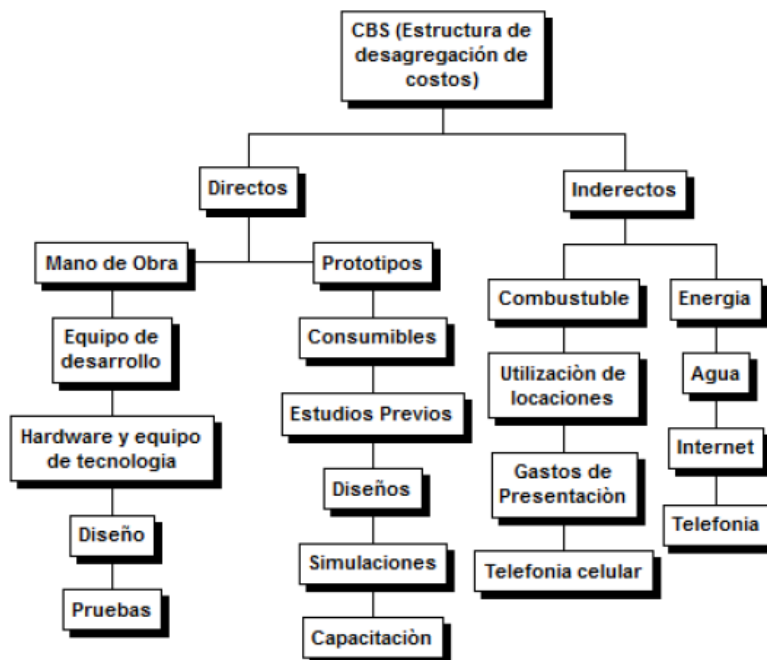


Figura 42. Estructura de desagregación de costos

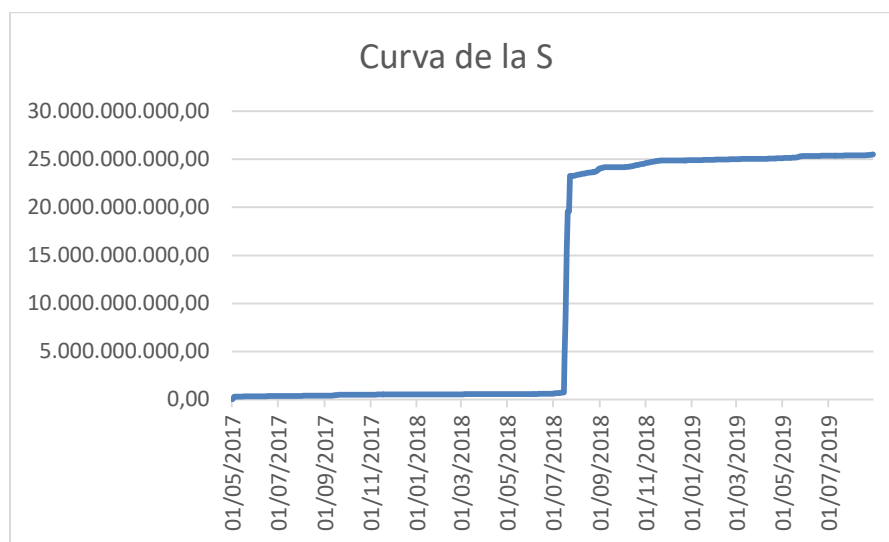
Fuente: “construcción del autor”

3.3.3.4. Indicadores de medición de desempeño.

Se realiza el seguimiento y control del avance del proyecto, con base en la técnica de valor ganado en las fechas de corte definidas, El seguimiento y control del avance del proyecto se realizará con la estimación del Valor Planeado (PV), Costo Actual (AC), Valor Ganado (EV), Variación del Costo (CV), Índice del Desempeño del Cronograma (SPI) e índice del Desempeño del Costo (CPI). Según cronograma de y valor actual y ganado frente a su ejecución.

3.3.3.5. Aplicación técnica del valor ganado con curvas S avance.

Con el fin de verificar el costo de los recursos en el desarrollo del proyecto se procedió a identificar el costo acumulado para cada periodo.



Gráfica 11. Curva de la S valor planeado

Fuente: "construcción del autor"

3.3.4. Plan de gestión de Calidad.

La planificación de la calidad del proyecto se realizará a través de la definición de enfoques de calidad para validar el cumplimiento de los requisitos, necesidades y expectativas del cliente.

3.3.4.1. Especificaciones técnicas de requerimientos.

Tabla 8. Especificaciones técnicas de requerimientos

REQUERIMIENTO	ESPECIFICACION	JUSTIFICACIÓN
Compra de terreno	Compra de Terreno seleccionado (11700 m2)	Es necesario comprar terreno, ya que la administración no posee ninguno apropiado para la construcción de la planta
Estudio de suelos	Informe de estudio de apique realizados al terreno con conclusiones de capacidad portante y tipo de cimentación para la construcción	Estudio que provee la representación gráfica de la superficie del suelo, sus formas y detalles; Necesario para realizar ingeniería detallada de infraestructura.
Calculo estructural y planos estructurales	Paquete estructural requerido para diseñar, tramitar y construir la planta cumpliendo con la norma de sismo resistencia vigente y demás normas de ley que rigen este tipo de planta.	Estudio necesario para realizar ingeniería detallada de infraestructura.
Diseño Arquitectónico y planos arquitectónicos	Paquete requerido para diseñar, tramitar y construir la planta cumpliendo con normas de ley que rigen este tipo de planta.	Estudio necesario para realizar ingeniería detallada de infraestructura.
Diseño especialidades (eléctrico, hidrosanitario y contra incendios)	Paquete requerido para diseñar, tramitar y construir la planta cumpliendo con normas de ley que rigen este tipo de planta.	Estudio necesario para realizar ingeniería detallada de infraestructura.
Contrato de obra	Construcción de una planta transformadora de 2.726.559 toneladas de escombros al año, de 10.000 m2 (y demás requerimientos según diseños). Lista para la operación.	El contrato de obra será tercerizado por medio de licitación pública, ya que la secretaria no cuenta con el personal para la ejecución de la obra
Contrato de Interventoría	Interventoría al contrato de obra	El contrato de obra será tercerizado por medio de licitación pública, ya que la secretaria no cuenta con el personal para la ejecución de la obra.

“continuación tabla 8”

REQUERIMIENTO	ESPECIFICACION	JUSTIFICACIÓN
Alquiler Vehículos transporte mensual	Contrato de alquiler de volquetas doble troque de 6 m3, para recolección de escombros en la ciudad de Bogotá	Para la ejecución del proyecto se alquilara el parque automotor.
Montacargas	Contrato de compra de montacarga xxxx	Equipo requerido para puesta en marcha de la planta
Trituradora 500	Contrato de compra de trituradora 500, puesta en obra	Equipo requerido para puesta en marcha de la planta
Mezcladoras	Contrato de compra de 2 mezcladoras de concreto xxxx	Equipo requerido para puesta en marcha de la planta
Gerente de proyecto	Prestar apoyo Profesional, relacionado con proporcionar toda la información y gestionar el desarrollo del proyecto.	Profesional requerido para gestión del proyecto.
Gerente Administrativo y financiero	Prestar apoyo Profesional, relacionado con proporcionar toda la información y gestionar todo lo relacionado con el área administrativa y financiera.	Profesional requerido para gestión del proyecto.
Gerente de mercadeo (comercial)	Prestar apoyo Profesional, relacionado con proporcionar toda la información y gestionar todo lo relacionado con el área comercial.	Profesional requerido para gestión del proyecto.
Auxiliar de Recursos Humanos	Prestar apoyo Profesional, relacionado con proporcionar toda la información y gestionar todo lo relacionado con el área recursos humanos.	Profesional requerido para gestión del proyecto.
Auxiliar Contable y Financiero	Prestar apoyo Profesional, relacionado con proporcionar toda la información y gestionar todo lo relacionado con el área contable.	Profesional requerido para gestión del proyecto.
Recepcionista	Persona encargada de la recepción de personas en la planta.	Profesional requerido para la ejecución y puesta en marcha de la planta.
Coordinador de Producción	Persona encargada de la producción de la planta.	Profesional requerido para la ejecución y puesta en marcha de la planta.
Coordinador de Operaciones	Persona encargada de la operación de la planta.	Profesional requerido para la ejecución y puesta en marcha de la planta.
Analista de calidad	Persona encargada de la calidad de la producción de la planta.	Profesional requerido para la ejecución y puesta en marcha de la planta.
Almacenista	Persona encargada del almacén de materias primas de la planta.	Profesional requerido para la ejecución y puesta en marcha de la planta.
SISO	Profesional encargado de la seguridad industrial de la operación de la planta.	Profesional requerido para la ejecución y puesta en marcha de la planta.
Operadores de	Personas certificadas encargadas de	Profesional requerido para la

“continuación tabla 8”

REQUERIMIENTO	ESPECIFICACION	JUSTIFICACIÓN
maquinas	la operación de maquinaria en la producción de la planta.	ejecución y puesta en marcha de la planta.
Oficiales de cuadrilla	Personas encargadas de la mano de obra en la producción de la planta.	Profesional requerido para la ejecución y puesta en marcha de la planta.
Obreros	Personas encargadas de la mano de obra en la producción de la planta.	Profesional requerido para la ejecución y puesta en marcha de la planta.
Grava (grueso picado)	Contrato de suministro de Grava, en la planta.	Material requerido para producción de la planta
Gravas de Chert (grueso triturado)	Contrato de suministro de Gravas de Chert, en la planta.	Material requerido para producción de la planta
Arenas (finos triturado)	Contrato de suministro de Arenas, en la planta.	Material requerido para producción de la planta
Caliza picada (triturado)	Contrato de suministro de Caliza picada, en la planta.	Material requerido para producción de la planta
Cenizas volantes	Contrato de suministro de Cenizas Volantes, en la planta.	Material requerido para producción de la planta
Cemento	Contrato de suministro de cemento , en la planta.	Material requerido para producción de la planta

Fuente: “construcción del autor

3.3.4.2. Herramientas de control de la calidad.

3.3.4.2.1. Diagrama de flujo para producto de calidad.

En la figura 44 Diagrama de flujo de la Calidad se presenta el flujo definido para el proceso de entrega de producto con calidad al cliente final.

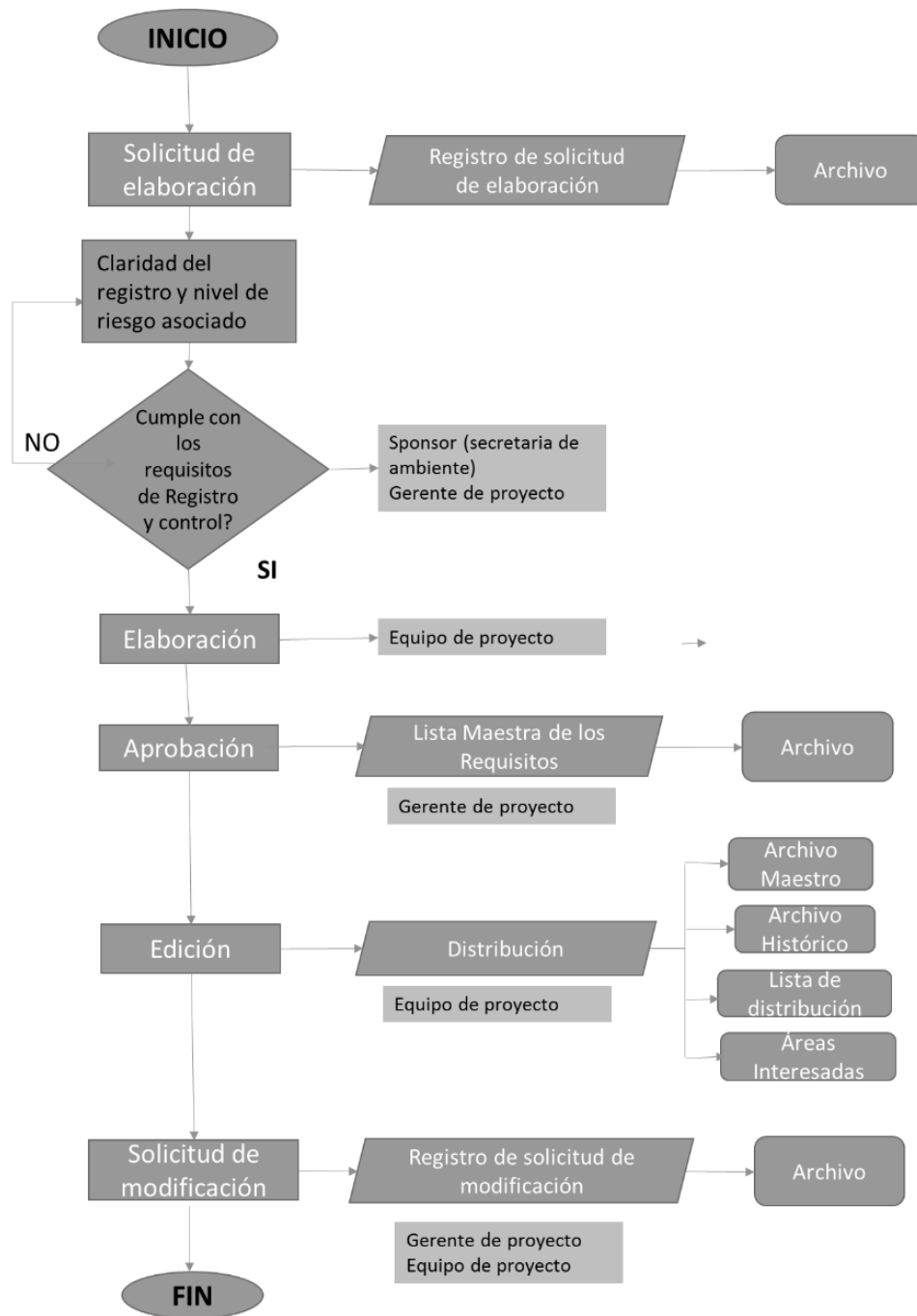


Figura 43. Diagrama de Flujo de la Calidad

Fuente: “construcción del autor”

3.3.4.2.2. Diagrama Ishikawa.

En la figura Diagrama Ishikawa se presenta el diagrama Espina de pescado del proyecto.


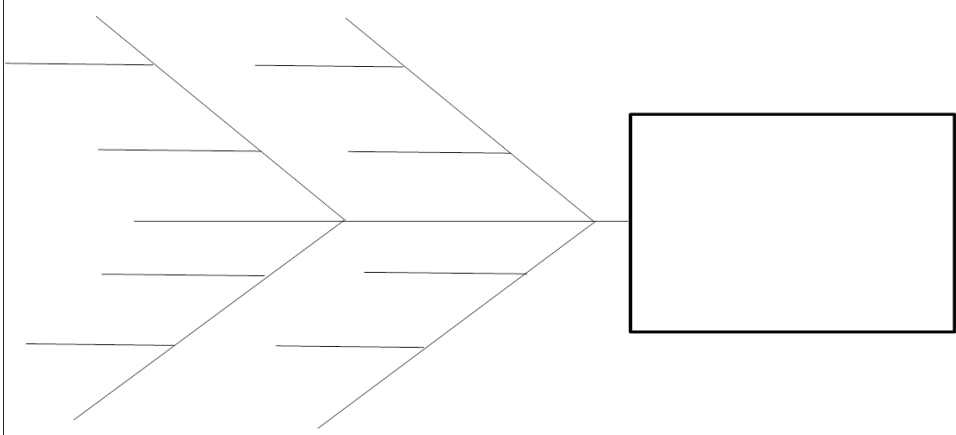
REGISTRO DE INCIDENTES					
	"Diseño e Implementación de una planta transformadora del 20% de escombros de concreto producidos en la ciudad de Bogotá - ECODEBRIS"			CODIGO:	VERSION:
				FT-SC-04	1
				FECHA:	PAGINA:
"Lo hacemos por su bien, lo hacemos por el medio ambiente"			18/02/2017	1 DE	
Incidente ocurrido					
Fecha del Incidente					
Responsable del					
Responsable					
Describa brevemente el incidente:					
Identifique las causas y efectos relacionados del incidente:					
					
Determine el Plan de Acción y Respuesta:					
Determine responsables y funciones:					
Fechas próximos seguimientos					
Primer Seguimiento				Responsable y cargo	
Segundo Seguimiento				Responsable y cargo	
Tercer Seguimiento				Responsable y cargo	
ELABORÓ:		REVISÓ:		APROBÓ:	
NOMBRE	CARGO	NOMBRE	CARGO	NOMBRE	CARGO
FECHA:		FECHA:		FECHA:	

Figura 44. Diagrama Ishikawa

Fuente: "construcción del autor"
Ver Anexo I. Diagrama ISHIKAWA

3.3.4.2.3. Lista De Chequeo.

En la Figura 46 lista de Chequeo se presenta el formato con que se estima realizar el chequeo de calidad durante la ejecución del proyecto.


FORMATO DE VERIFICACION DE CALIDAD PRODUCTO					
	"Diseño e Implementación de una planta transformadora del 20 % de escombros de concreto producidos en la ciudad de Bogotá - ECODEBRIS"			CODIGO:	VERSION:
				FT-LC-03	1
	"Lo hacemos por su bien, lo hacemos por el medio ambiente"			FECHA:	PAGINA:
			18/02/2017	1 DE	
Entrega de:					
Calidad del Producto					
¿La entrega a realizar cumple con los requerimientos definidos?			SI ___ NO ___ NO APLICA ___ NO PRESENCIADO ___		
¿Se cumple con actas de aprobación con los requisitos aprobados?			SI ___ NO ___ NO APLICA ___ NO PRESENCIADO ___		
¿Se cuenta con la documentación requerida en el procedimiento interno?			SI ___ NO ___ NO APLICA ___ NO PRESENCIADO ___		
¿Se realiza en la prueba correspondiente a ejecutar?			SI ___ NO ___ NO APLICA ___ NO PRESENCIADO ___		
EVIDENCIA:					
Actividades realizadas					
¿Se ejecutaron los procedimientos definidos por la gerencia del proyecto?			SI ___ NO ___ NO APLICA ___ NO PRESENCIADO ___		
¿Se diligenciaron los registros y estos son correctos?			SI ___ NO ___ NO APLICA ___ NO PRESENCIADO ___		
EVIDENCIA:					
Incidencias					
¿Producto final conforme?			SI ___ NO ___ NO APLICA ___ NO PRESENCIADO ___		
¿Existe alguna novedad relacionada?			SI ___ NO ___ NO APLICA ___ NO PRESENCIADO ___		
EVIDENCIA:					
Tiempos en las Entregas					
¿Existieron retrasos en la ejecución con respecto a los estimados?			SI ___ NO ___ NO APLICA ___ NO PRESENCIADO ___		
¿Se generó Control de cambios?			SI ___ NO ___ NO APLICA ___ NO PRESENCIADO ___		
EVIDENCIA:					
Entrega y logística					
¿Producto correctamente identificado?			SI ___ NO ___ NO APLICA ___ NO PRESENCIADO ___		
¿Producto conforme a las especificaciones del cliente?			SI ___ NO ___ NO APLICA ___ NO PRESENCIADO ___		
EVIDENCIA:					
OBSERVACIONES:					
ELABORÓ:		REVISÓ:		APROBÓ:	
NOMBRE	CARGO	NOMBRE	CARGO	NOMBRE	CARGO
FECHA:		FECHA:		FECHA:	

Figura 45. Formato Lista de Chequeo

Fuente: "construcción del autor"

Véase Anexo J. Lista de Chequeo

3.3.3.5 Formato Inspecciones

En la Figura 47 del Formato de Verificación se presenta el formato de inspección del proyecto.


FORMATO DE VERIFICACION DE CALIDAD PRODUCTO					
	"Diseño e Implementación de una planta transformadora del 20% de escombros de concreto producidos en la ciudad de Bogotá - ECODEBRIS"			CODIGO:	VERSION:
				FT-SC-03	1
	"Lo hacemos por su bien, lo hacemos por el medio ambiente"			FECHA:	PAGINA:
			18/02/2017	1 DE	
TIPO DE DEFECTO		OBSERVACIONES			
Ubicación					
La extensión del terreno es la mínima suficiente requerida					
El terreno no cumple con las especificaciones de aislamiento.					
Diseño					
No cumple con las áreas mínimas					
Diseño deficiente de las redes hidrosanitarias					
Infraestructura					
Funcionamiento					
ELABORÓ:		REVISÓ:		APROBÓ:	
NOMBRE	CARGO	NOMBRE	CARGO	NOMBRE	CARGO
FECHA:		FECHA:		FECHA:	

Figura 46 . Formato de inspecciones

Fuente: "construcción del autor"
Ver Anexo K. Formato de Inspecciones

3.3.3.6. *Formato Auditorias.*

El aseguramiento de la calidad se realizará a través del monitoreo constante al estado y avance del proyecto, y la verificación de las métricas utilizadas para la medición del mismo, por lo que se implementarán auditorías internas y externas que se implementarán de la siguiente manera:

Como se muestra en la tabla Formato de auditorías del proyecto, caso que la auditoria no sea exitosa la dirección del proyecto tendrá la responsabilidad de hacer la validación de las causas y efectos correspondientes a las novedades y no conformidades reportadas


FORMATO DE AUDITORIA INTENA DEL PROYECTO								
	"Diseño e Implementación de una planta transformadora del 20 % de escombros de concreto producidos en la ciudad de Bogotá - ECODEBRIS"					CODIGO:	VERSION:	
						FT-AI-03	1	
	"Lo hacemos por su bien, lo hacemos por el medio ambiente"					FECHA:	PAGINA:	
					18/02/2017	1 DE		
FASE DEL PROYECTO AUDITADO								
Aspectos a Verificar								
Observaciones / Comentarios del Auditor								
Cód.	Descripción Revisión	No Conformidad	Causas	Correcciones y Acciones Correctivas	Fecha	Responsables	Seguimiento / Resultados	
							Fecha	Estado
01								
02								
03								
04								
05								
Calificar 1 a 3.		CALIFICACIÓN TOTAL						
CRITERIOS DE CALIFICACIÓN								
(1) Afecta poco al resultado de los procesos.								
(2) En ciertas condiciones puede afectar a los procesos								
(3) Puede provocar defectos o errores que afecten a la satisfacción del cliente.								
ELABORÓ:		REVISÓ:			APROBÓ:			
NOMBRE	CARGO	NOMBRE	CARGO	NOMBRE	CARGO	NOMBRE	CARGO	
FECHA:		FECHA:		FECHA:		FECHA:		

Figura 47. Formato de Auditoria

Fuente: "construcción del autor"
Ver Anexo L. Formato de Auditoria Interna del Proyecto

3.3.3.7 Listas de verificación de los entregables (producto / servicio)

A continuación en la Figura 49 Verificación de los entregables se relaciona los niveles de aceptación en cuanto a calidad que se deben tener en cuenta para la aceptación del producto en la Tabla 35 Línea base de la calidad.

REQUISITO	NIVEL ACEPTABLE	DESCRIPCIÓN	Nivel Cumplimiento
La planta debe cumplir con los requisitos técnicos y funcionales planteados	Se debe entregar la planta con el 100% del cumplimiento de los requisitos funcionales y técnicos	Si un requisito no es viable se debe generar una comunicación justificando y se debe llegar a un acuerdo con el cliente. Todo el análisis y levantamiento de información debe estar aprobado por el cliente	
Entrega de documentación del proyecto	Los documentos deben contar con la firma de los implicados de lo contrario no se tendrá en cuenta su contenido.	La documentación entregada debe estar aprobada por el cliente y se debe socializar, en caso de errores será necesario generar los ajustes indicados, todo validado por el gerente del proyecto	

Figura 48. Verificación de los entregables

Fuente: “construcción del autor”

3.3.4. Plan de gestión de Recursos Humanos

3.3.4.1. Definición de Roles, Responsabilidades y Competencias del equipo.

El plan de gestión de los Recursos Humanos tiene el siguiente inventario de involucrados

Tabla 9. Roles y responsabilidades interno

INTERESADO	ROL Y RESPONSABILIDAD	DEPARTAMENTO
Gerente del proyecto	Encargado de las funciones de gestión: planificación y programación del proyecto, y organización y coordinación de los trabajadores del resto.	Gerencia
Gerente administrativo y financiero	Será la persona encargada de estudiar la viabilidad del proyecto y realizar y controlar los presupuestos.	Servicio Administrativo
Auxiliar Contable y Financiero	Persona encargada de apoyar la gerencia financiera	Servicio Auxiliar Administrativo
Gerente de mercadeo	Gestor del Proyecto. Encargado de mantener al día el archivo de catálogos, adquirir y revisar libros y revistas técnicas, además de realizar el estudio de mercadeo.	Servicio Administrativo
Auxiliar Recursos Humanos	Reclutamiento y selección, contratación, capacitación, administración o gestión del personal durante la permanencia en la empresa.	Servicio Auxiliar Administrativo
Recepcionista	Persona encargada de recibir llamadas, informar y realizar informes de todos los departamentos	Servicio Administrativo
Coordinador de Producción (productos)	Persona encarga de gestionar y verificar el proceso y elaboración del producto	Servicios de ingeniería Especializados
Coordinador de Operaciones (Director)	Gestor del Proyecto. Encargado de representar al miembro del equipo que, sin destacar en ningún campo específico, es una persona amable, con amplia experiencia y dotes para el trabajo en equipo, que le convierten en un catalizador de la cohesión del grupo. Además se encarga de todos los trámites referentes a cada caso.	Servicios de ingeniería Especializados
Analista de Calidad	Gestor del Proyecto. Encargado de verificar las pruebas de laboratorio para su calidad.	Servicio Administrativo
Contratista de obra constructora (Profesionales involucrados en la construcción de la planta)	Arquitecto: Encargado del diseño general de la planta. Ingeniero Civil: Encargado del diseño estructural de la planta. Geólogo: Encargado del estudio general del suelo. Ingeniero de especialidades: Instalaciones eléctricas e hidrosanitarias.	Servicios de construcción Servicios de ingeniería Especializados

“continuación tabla 9”

INTERESADO	ROL Y RESPONSABILIDAD	DEPARTAMENTO
Almacenista	Persona encargada de almacenar materiales tanto de ingreso para elaborar producto como el de entrega final	Servicio de mantenimiento
SISO	Persona encargada de Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y de seguridad de los trabajadores.	Servicio de mantenimiento
Ingeniero Ambiental	Realiza el estudio de impacto ambiental de los desarrollos industriales y tecnológicos, identificando sus puntos vulnerables y apoyando de manera práctica sus procesos para que cumplan con la normativa vigente.	Servicios de ingeniería Especializados
Operadores de maquinas	Son los encargados de la elaboración del producto siguiendo las especificaciones del mismo.	Servicio de mantenimiento y operativo

Fuente: “construcción del autor”

3.3.4.2. Matriz de asignación de Responsabilidades (RACI) a nivel de paquete de trabajo.

Roles
E-Ejecuta
P-Participa
R-Revista

Funciones
C-Coordina
A-Autoriza

Matriz de Roles y Funciones

Involucrados	Gerente General	VP de Negocios	AVP de Negocios	VP de Tecnología	Gerente de Proyectos	Gerente de Calidad
Partes Ejecutables						
Identificación de Mejoras en el Sistema ULTIMUS	R	R , A	R, C	E	R , C	P
Confección del Equipo de Trabajo			C	R, A	P, C	R, C
Estrategia de Negocio Actual		R, A	P	R	P, A	P
Necesidades de la Información		R	P, C	E, C	P, A	P
Identificación de las Oportunidades de Mejora	P	P	R, C	P, C	R, A	P
Descripción de la Cadena de Valor		P	C		P, A	
Identificación de Recursos Actuales	R		C	R	R, A	P
Desarrollo de la Propuesta de Mejoras		R	P, C	P, A	P, A	P
Desarrollo de la Estrategia de Aplicación		P	P, C	C	P, A	
Reconocimiento sobre Impacto de la Estrategia			P	C	P, A	
Análisis sobre el Impacto en el Recurso Humano			P, C		P, A	
Proyección de Tabla de Tiempo para estudio			P	P, C	P, A	

FASE 4: IMPLEMENTACION

Figura 49. Matriz de roles y funciones

Fuente: “construcción del autor”

3.3.4.3. Histograma y horario de recursos.

Todos los empleados tendrán el horario establecido por ley según Código Sustantivo de trabajo: al día 8 horas diarias es decir 240 mensuales incluidas dominical y festivo.

Se trabajará de lunes a viernes de 7am a 5pm y sábados de 8am a 11am.

Las horas extras se cancelarán según el tipo (diurna, nocturna, dominical) según lo estipulado por ley. Esto si hay entregas que deban requerir más tiempo de trabajo.

3.3.4.4. Plan de capacitación y desarrollo del equipo.

La capacitación dentro de la organización debe cumplir con los lineamientos internos para poder ser impartida, referente a que el capacitador debe tomar previamente los conocimientos de la correcta operación de la planta, así como también debe saber cómo operar la maquinaria de trituración y de esta forma será una capacitación satisfactoria.

La capacitación o adquisición se realizará con base del diagnóstico obtenido en los informes de rendimiento, las orientaciones del líder del proyecto y los recursos disponibles.

Los responsables de la capacitación son del área de recursos humanos, los cuales una vez que el personal tiene su rol asignado se realizará una evaluación de conocimientos y se impartirá a curso dependiendo del rol obtenido como se muestra a continuación:

Tabla 10. Cronograma de capacitaciones

Nombre del curso	Fecha del Curso	Duración	Personal para Capacitación
Inducción al Proyecto	12/08/2017	4 Horas	Área de Mercadeo
Expresión oral	23/09/2017	8 Horas	Área de Mercadeo
Capacitación de operación de trituradoras	16/04/2018	8 Horas	Operarios planta

Fuente: “construcción del autor”

3.3.4.5. Esquema de contratación y liberación del personal.



Figura 50. Esquema de contratación y liberación de personal

Fuente: “construcción del autor”

3.3.4.5.1. Definición de indicadores de medición de desempeño del equipo y esquema de incentivos y recompensas.

Para la evaluación de desempeño se implementarán reconocimientos, recompensas y evaluaciones de desempeño, los cuales serán útiles para motivar a las personas de la organización.

Reconocimientos:

- Cada vez que los empleados terminen las actividades marcadas en la EDT de actividades en tiempo y forma el líder del proyecto les felicitara personalmente por ser excelente forma de trabajo, para así motivarlos en el proyecto.
- El empleado que entregue una actividad planeada en la EDT de actividades y exceda las expectativas de lo solicitado y tenga una buena iniciativa y conocimientos en cuanto a su

rol, se le mencionara que personalmente que si sigue así se le tomara en cuenta para otros proyectos en la organización.

- En la entrega del proyecto se les manda a todos los empleados por vía correo electrónico un escrito de agradecimiento por sus buenos logros para hacer notar el buen trabajo en equipo y los logros del proyecto hasta ese momento.
- El líder del proyecto observara las habilidades y conocimientos y le comentara en público que tienen una buena forma de trabajo gracias a sus conocimientos o bien un cumplido, por su conocimiento aplicado al proyecto.

Recompensas:

- El grupo del proyecto será evaluado por el líder de proyecto y por cada actividad solicitada que realicen en el menor tiempo posible se les bonificarán con 4 horas laborales las cuales serán entregados al final del proyecto.
- El líder de proyectos evaluara la buena actitud dentro de la realización de cada actividad, así como el optimismo, y el equipo de trabajo, y los felicitara personalmente dándoles las gracias por su compromiso y obsequiándoles un artículo de oficina (tales como bolígrafos, calendarios, para que sigan mejorando en la parte laboral y personal.
- Se celebrará en equipo los buenos logros del proyecto y se realizará una pequeña cena por la entrega del proyecto.
- El líder del proyecto dará un bono de puntualidad a todos los empleados que cumplan con su la buena puntualidad en el horario que se les asigno un bono de mil pesos al final del proyecto.
- Todo el equipo de proyecto tendrá al final del curso una carta de recomendación por haber trabajado en el proyecto.

- El personal que muestre mayor interés y compromiso en sus actividades, así como trabajar en horas extras (las cuales no se encuentran establecido en su horario), no se les notificara que se les dará un bono para que no se vuelva solo un trabajo por destajo sino por las metas y competencias que se demuestren en el proyecto.

Evaluación de desempeño

La evaluación permite conocer y analizar el desempeño del trabajador. También permite elaborar programas motivaciones de desarrollo y capacitación del personal.

Las evaluaciones que se vayan presentando se archivarán clarificadas para ser aplicadas al final del proyecto a todos los empleados de manera personal en donde se capta el interés y actitud de cada uno, así como su visión de la persona, cuyos valores serán evaluados para los futuros proyectos de la empresa.

Los empleados que cubran con las características evaluadas se les notificaran por medio de un correo para citarlos para comentar si les agradaría integrarse a otro nuevo proyecto.

La segunda evaluación se hará para gestionar la calidad de trabajo en grupo realizado dentro del proyecto, lo cual permite a la empresa saber cómo fue el modo de trabajo en equipo y poder determinar cuáles fueron los errores y los éxitos de este y poder implementar un mejor método de trabajo en futuros proyectos con la ayuda del líder del proyecto.

Tabla 11. Formatos de evaluación y desempeño

Evaluación por Equipos				
Factores/ Grados	Excelente	Bueno	Regular	Deficiente
1. La Relación de trabajo e interacción en el grupo de trabajo fue:				
2. La comunicación que se estipulo de forma verbal y escrita con los demás miembros del equipo fue:				
3. Los compañeros tuvieron en las actividades una Iniciativa y actitud para el desarrollo de las mismas				
4. Organización del trabajo ejecuta sus tareas de forma ordenada y lógica de tal manera que facilita en cumplimiento de los objetivos del área.				
5. El líder del proyecto impulso el trabajo en equipo en las actividades de manera continua. En su. organización fue:				
6. La comunicación para la resolución de problemas en el transcurso del proyecto dentro del trabajo de equipo fue:				
7. Este equipo de trabajo tubo la iniciativa de apoyar a los compañeros de trabajo ante cualquier dificultad.				
8. Mi forma de trabajo en equipo en el proyecto fue de manera competitiva.				

Evaluación Personal				
Factores/ Grados	Excelente	Bueno	Regular	Deficiente
1. Las Actividades que se asignaron en el transcurso del proyecto las realice en el tiempo requerido de manera:				
2. Todos los trabajo que me fue asignado siempre lo realice de manera:				
3. Mi Responsabilidad y compromiso en el cumplimiento de tareas utilización y cuidado de los materiales los utilice con la debida seguridad e higiene.				
4. Mantuve la debida seriedad y seguridad ante la información que manejaba en el proyecto de una manera:				
5. Aplique mis previos conocimientos para la ejecución del proyecto aso como para mejorarlo o optimizar el desarrollo del mismo.				
6. A partir de las actividades asignadas en el transcurso del l proyecto, adquirí nuevos conocimientos los cuales nunca había manejado en mi área.				
7. En el desarrollo del proyecto obtuve mayor experiencia en las actividades que realice ya que anteriormente ya había tenido manejo del tema.				
8. Considero que mi nivel de conocimientos y resolución de problemas dentro del proyecto fue:				
9. Me agrado el fin que tuvo este proyecto porque en el yo puse mayor potencial para que se lograra con éxito				

Fuente: "construcción del autor"

3.3.5. Plan de gestión de Comunicaciones.

El plan de gestión de comunicaciones e interesados para proyecto Ecodebris se utilizará para identificar y clasificar las partes interesadas del proyecto; determinar el poder de las partes interesadas, el interés y la influencia; y analizar la metodología de gestión de acercamiento y comunicación para los interesados del proyecto. Esto nos permitirá identificar Interesados influyentes para solicitar la entrada para la planificación del proyecto y conseguir apoyo a medida que avanza el proyecto. Esto beneficiará el proyecto reduciendo al mínimo la probabilidad de encuentro compitiendo objetivos y maximizar los recursos necesarios para completar el proyecto.

La identificación temprana y la comunicación con las partes interesadas son indispensable para asegurar el éxito del proyecto Ecodebris ganando apoyo y entrada para el proyecto. Algunos participantes pueden tener intereses que pueden verse afectados positiva o negativamente por el proyecto de Ecodebris. Iniciando temprana y frecuente comunicación y equilibrar estos intereses durante el cumplimiento de todas las tareas del proyecto.

Por lo anterior, es importante establecer que la persona o personas responsables de realizar la distribución de la información del proyecto por medio de los diferentes canales de comunicación según la frecuencia y formato que se proyectos a lo largo de este plan, debe cumplir con ciertos requisitos para que esta comunicación sea efectiva.

Tabla 12. Registro de interesados

INTERESADO	ROL	INTERNO	EXTERNO
Secretaría Distrital de Medio Ambiente	Son quienes ejecutan nuestro proyecto	X	
Curadurías Urbanas	Son quienes revisan que la planta cumpla con las normas de infraestructura	X	
Agencia Nacional de Infraestructura	Son los encargados de coordinar, estructurar y evaluar la implementación de la planta y que está se encuentre dentro de los parámetros que las normas regulan mediante la distribución de funciones y competencias.	X	
Gerente del proyecto	Encargado de las funciones de gestión: planificación y programación del proyecto, y organización y coordinación de los trabajadores del resto.		X
Interventor	Gestor del Proyecto. Encargado de verificar cada una de las actividades ejecutadas en el proyecto.		X
Analista de Calidad	Gestor del Proyecto. Encargado de verificar las pruebas de laboratorio para su calidad.		X
Gerente de mercadeo	Gestor del Proyecto. Encargado de mantener al día el archivo de catálogos, adquirir y revisar libros y revistas técnicas, además de realizar el estudio de mercadeo.		X
Coordinador de Operaciones(Director)	Gestor del Proyecto. Encargado de representar al miembro del equipo que, sin destacar en ningún campo específico, es una persona afable, con amplia experiencia y dotes para el trabajo en equipo, que le convierten en un catalizador de la cohesión del grupo. Además se encarga de todos los trámites referentes a cada caso.		X
Gerente administrativo y financiero	Será la persona encargada de estudiar la viabilidad del proyecto y realizar y controlar los presupuestos.		X
Ministerio de medio ambiente	Ademas gestionara las modificaciones o vacíos jurídicos a la ley que ya existe para el manejo de RCD.	X	
Contratista de obra constructora (Profesionales involucrados en la construcción de la planta)	Arquitecto: Encargado del diseño general de la planta. Ingeniero Civil: Encargado del diseño estructural de la planta. Geólogo: Encargado del estudio general del suelo. Ingeniero de especialidades: Instalaciones eléctricas e hidrosanitarias.		
Empresas constructoras	Suministran la materia prima para ser transformada y genera rentabilidad en el transporte del mismo.	X	
La Comunidad	Es el principal afectado por la contaminación generada por la acumulación de escombros desechados.	X	

Fuente: “construcción del autor”

Tabla 13. Comunicación de interesados

Partes interesadas	Necesidades de comunicación	Método/medio	Tiempo/frecuencia
Alcaldía mayor de Bogotá	Alcance del Proyecto, solicitudes de cambios aprobadas	Reuniones, vía mail	Quincenal
Ministerio de medio ambiente	Datos Actualizados del Proyecto	Informes vía mail y reuniones	Semanal, Quincenal, Según se requiera
Secretaría distrital de medio ambiente	Datos Actualizados del Proyecto	Informes vía mail y reuniones	Semanal, Quincenal, Según se requiera
Curadurías urbanas	Aprobaciones del Proyecto, planimetrías	Informes vía mail y reuniones	Según etapa de obra
Agencia nacional de infraestructura	Aprobación del proyecto	Informes documentos	Inicio
Constructoras	Aceptación del proyecto	Reuniones, Actas	Inicio, según se requiera
Comunidad	Aceptación del proyecto	Reuniones, Actas	Inicio, según se requiera
Miembros del equipo	Aprobaciones del Proyecto, planimetrías	Informes vía mail y reuniones	Semanal
Contratistas	Avance de obra y requerimientos	Planimetrías, reuniones, informes o actas	Según etapa de obra
Proveedores	Avance de obra y requerimientos	Planimetrías, reuniones, informes o actas	Según etapa de obra

Fuente: “construcción del autor”

3.3.5.1. Sistema de información de comunicaciones.

Este Plan de Gestión de Comunicaciones establece el marco de las comunicaciones para este proyecto. Que servirá como una guía para las comunicaciones en toda la vida del proyecto y se actualizará cuando cambien los requisitos de comunicación. Este plan identifica y define las funciones de los miembros del equipo del proyecto Ecodebris lo que se refiere a las comunicaciones. También incluye una matriz de comunicaciones que correlaciona los requisitos de comunicación de este proyecto, y la conducta de comunicación para reuniones y otras formas de comunicación. Un directorio de equipo del proyecto también se incluye para proporcionar información de contacto para los actores involucrados directamente en el proyecto.

El director de proyecto tomará el papel principal en lograr una comunicación sobre este

proyecto. Los requisitos de comunicaciones están documentados en la Matriz de Comunicaciones a continuación. La Matriz de Comunicaciones será utilizado como guía para la información que debe comunicarse, aspectos relevantes, que es hacer la comunicación, cuando se comunique, y al que se comunique. (ver tabla 14). Cabe destacar que esta información puede estar sujeta a modificaciones, dependiendo del comportamiento del mismo y su aprobación, la cual será comunicada a través del Director del proyecto.

Métodos: Se establecen básicamente dos variables de comunicación de Conducta y comunicación informal, donde se establecen cinco métodos que se utilizarán a lo largo de este proyecto:

Comunicaciones Conducta:

- **Reuniones (comités):** El director de proyecto distribuirá una agenda de la reunión al menos 2 días antes de cualquier reunión programada y se espera que los participantes a revisar la agenda antes de la reunión. Durante todas las reuniones el cronometrador se asegurará de que el grupo se adhiera a los tiempos indicados en el orden del día y la grabara y tomarán todas las notas para su distribución al equipo una vez finalizada la reunión. Es imperativo que los participantes lleguen a cada reunión a tiempo y los teléfonos celulares y deben estar apagados o dejar en modo silencio para minimizar las distracciones; las actas de las reuniones serán distribuidos a más tardar 24 horas después de finalizar cada reunión. Dentro del comité el o los representantes de este comité deben tener claro el tema a presentar, como presentar y a quien se deben presentar, además, todas aquellas inquietudes y sugerencias que surjan en estas deben ser de conocimiento del equipo del proyecto, con el fin de que sean tomadas las medidas necesarias.

- **Correos Electrónicos o E-mails:** Todo el correo electrónico perteneciente al Proyecto Ecodebris debe ser profesional, libre de errores, y proporcionar una breve comunicación. El correo electrónico debe ser distribuido a los participantes en los proyectos de acuerdo con la matriz de la comunicación anterior sobre la base de su contenido. los accesorios deben estar en uno de los programas de la suite de software estándar de la organización y se adhieren a los formatos establecidos por la compañía. Si el correo electrónico va a llevar adelante un tema, entonces debe discutir cuál es el problema, proporcionar una breve reseña sobre el tema, y proporcionar una recomendación para corregir el problema. El director del proyecto debe ser incluido en cualquier correo electrónico perteneciente al Proyecto Ecodebris. La información que se trasmita por este medio debe ser clara, concisa y no muy extensa, para no generar confusión en el receptor.
- **Informes:** Debe presentarse un informe por cada área o miembro del equipo de trabajo, donde se debe reflejar estado actual o de los resultados de un estudio o investigación sobre un asunto específico. Es importante determinar la fecha para el informe, ya sea diario, semanal o mensual, debe tenerse en cuenta en algunos casos este informe incluirá registro fotográfico, porcentajes de trabajo y así mismo graficas de flujo y curvas.
- **Actas:** Para cada comité, reunión o evento informativo se debe establecer un modelo de acta, donde se refleje el tema a tratar, cambios, modificaciones o cualquier información adicional para cada caso o área.
- **Planimetrías:** Para el diseño y montaje de la Planta de transformación de RCD, es indispensable tener una memoria gráfica, donde se refleje lo que se quiere ejecutar, la lectura mediante planos es otro método de comunicación para quienes realizan la labor en

su construcción, además para los interesados de realizar la verificación de las normas y parámetros para ejecutar la obra.

Las comunicaciones informales:

Este tipo de comunicación es necesaria para el éxito de la finalización del proyecto, todas las cuestiones, preocupaciones, o cambios que surgen de la discusión informal entre los miembros del equipo deben comunicarse al Gestor del proyecto por lo que se puede tomar la acción apropiada.

Tecnologías de la Comunicación: Determinar los métodos de comunicación y las tecnologías disponibles, es parte de determinar las necesidades de comunicación de los interesados. Algunas herramientas pueden ser: con el fin de presentar los avances del proyecto, se utilizará el software MS Project, con este se presentarán los cronogramas y los recursos del proyecto, para facilitar el intercambio de información entre el grupo de trabajo se utilizará una carpeta compartida en Dropbox, donde se almacenará la información importante y los avances del proyecto, además un servidor para proteger cualquier tipo de información.

En cuanto a temas generales, para realizar documentos, presentaciones y tablas dinámicas entre otros, se utilizará la última versión del Microsoft Office y sus programas asociados tales como. Word, Excel y Power point, cuya licencia es ofrecida por la entidad. A su vez cualquier requerimiento de un programa o Licencia específica diferente a las anteriormente mencionadas, será solicitada por el Gerente de Proyecto a la entidad, dependiendo si de su criterio al momento de considerar su viabilidad y su necesidad.

Por otro lado en algunos casos será indispensable recurrir a medios tales como video llamadas, chats fotográficos y de más, en el caso que la comunicación sea a distancia.

Restricciones de Gestión de las Comunicaciones. Las actividades descritas en el Plan de Comunicaciones estarán dentro del alcance del proyecto y se sujetarán al presupuesto, los recursos y la planificación del mismo, de acuerdo a lo que sea establecido por medio de la Matriz de comunicaciones del proyecto y según el cronograma.

En este caso la restricción de comunicación se establecerá como un contrato de confiabilidad, para el gerente de proyecto y su equipo de trabajo, en algunos temas financieros.

3.3.5.2. Matriz de comunicaciones.

La matriz de interesados sirve como base para determinar la influencia de los clientes internos y externos del proyecto, partiendo de allí se determinará las necesidades de comunicación que serán requeridas, lo anterior apoyado en la matriz de comunicaciones y las limitantes que se presenten. Por esta razón, el plan de comunicaciones se alineará junto con la matriz de interesados como base para las comunicaciones del proyecto. De acuerdo con todos los lineamientos establecidos Dirección de Gestión de Comunicaciones, y para lograr una efectiva comunicación entre las partes involucradas en el desarrollo de del proyecto se implementará la siguiente matriz de comunicaciones

Tabla 14. Matriz de Comunicaciones

Tipo de Comunicación	Descripción	Frecuencia	Formato	Participantes/ Distribución	Entregable	Propietario
Reunión inicial del Proyecto	Presentar el alcance de la reestructuración del proyecto	Único - al inicio del proyecto	Reunión	Equipo del proyecto Coordinador del Programa Director de Inclusión Productiva	Presentación del proyecto de Reestructuración del programa ReSa	Gerente del proyecto
Informe semanal	Correo resumen del estado del Proyecto	Semanal	Correo electrónico	Responsable, Equipo y partes interesadas	Estado del Proyecto	Gerente de Proyecto
Reuniones semanales del equipo del Proyecto	Revisar registro semanal de actividades	Semanal	En persona	Equipo del proyecto	Actualización registro de actividades	Gerente de Proyecto
Reporte de los avances de la reestructuración	Resumen de avance y estado en el que se encuentra el Proyecto	Semanal	Email	Gerente del Proyecto	Informe de estado del Proyecto	Equipo de proyecto
Revisión mensual del proyecto (PMR)	Presentar métricas actuales del equipo y del responsable	Mensual	En persona	Responsable, Equipo y partes interesadas	Presentación de estado y métricas	Gerente de Proyecto
Revisión de apertura del Proyecto	Presentación de cierre de las fases del proyecto y apertura de la siguiente fase	Como sea necesario	En persona	Responsable, Equipo y partes interesadas	Reporte de fases terminadas y apertura fase de cierre	Gerente de Proyecto
Revisión de Técnicas de diseño	Revisión de algunas técnicas de diseño como trabajo relacionado con el Proyecto	Como sea necesario	En persona	Equipo del proyecto	Técnicas de diseño de productos	Gerente de Proyecto
Retroalimentación del reporte de revisión	Observaciones al reporte de los avances	Semanal	Videoconferencia o en persona	Equipo del Proyecto	Acta del comité	Gerente del proyecto

Fuente: “construcción del autor”

3.3.6. Plan de gestión del Riesgo.

A continuación se relaciona la Figura 55 la identificación de riesgos del proyecto.

3.3.6.1 Identificación de riesgos y determinación de umbral

<u>Risk_ID</u>	<u>Risk_Statement</u>	<u>Probability</u>
R10	Falta de aceptación del proyecto por parte de la Alcaldía de Bogotá	<i>Alto</i>
R20	Problemas de transporte de los equipos que requieren ser importados	<i>Medio</i>
R30	Riesgos asociados con la gestión social en cuanto a la aceptación de políticas por parte de la comunidad	<i>Medio</i>
R40	Demoras en la aprobación de licencias requeridas para la ejecución del proyecto (ambientales, de construcción y de operación)	<i>Medio</i>
R50	Cambio o modificaciones de normas para la construcción de plantas de este tipo	<i>Medio</i>
R60	Riesgos asociados por el incumpliendo o demora de la entrega de estudios técnicos requeridos	<i>Medio</i>
R70	Compromiso de las empresas constructoras en el momento de la clasificación de escombros	<i>Medio</i>
R80	Riesgos asociados medio ambiente (cambio climático y/o catástrofes naturales) en la etapa de construcción de la planta	<i>Bajo</i>
R90	Extinción del escombros base para la elaboración del producto	<i>Bajo</i>
R100	Accidentes del personal de trabajo en la ejecución de la construcción de la planta y el producto	<i>Bajo</i>
R110	Cambio en la especificación de los equipos automatizados primordiales en la transformación del escombros	<i>Bajo</i>
R120	Cambio de la divisa en el momento de la adquisición de los equipos que requieren ser importados	<i>Bajo</i>

Figura 51. Identificación de Riesgos

Fuente: “construcción del autor”

3.3.6.2. Estructura de desglose de riesgo RiBS.

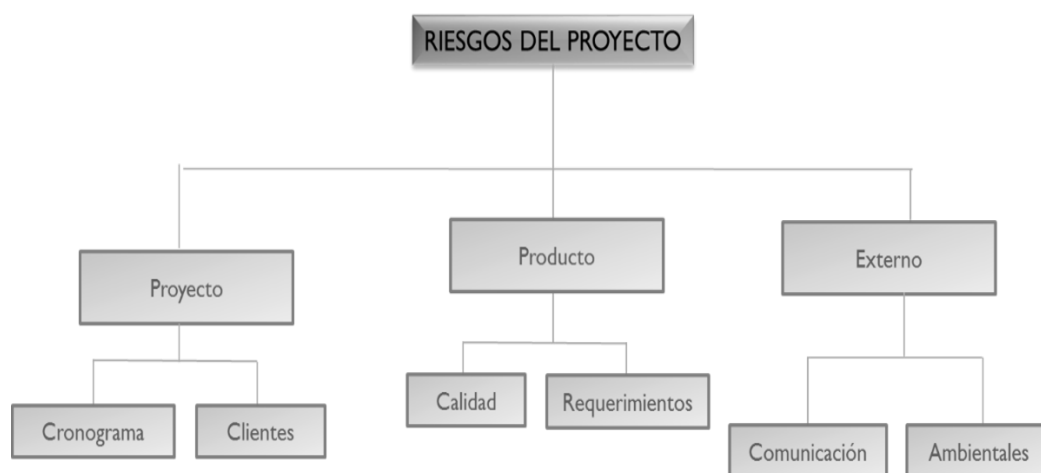


Figura 52. Estructura de desglose de riesgo RiBS

Fuente: “construcción del autor”

3.3.6.3 Análisis de riesgos del proyecto (cualitativo y cuantitativo)

Risk ID	Risk Statement	Probability	Impact					Valoración Final	Revised Response	Respuesta
			Scope	Quality	Schedule	Cost	Other Objective	Mayor Calificación		
R10	Falta de aceptación del proyecto por parte de la Alcaldía de Bogotá	Alto	0.5%	H	H	H	H	Muy alto	Evitar	Reevaluar el proyecto
R20	Problemas de transporte de los equipos que requieren ser importados	Medio	0.3%	M	H	L	M	Medio	Mitigar	Buscar otros medio de transporte
R30	Riesgos asociados con la gestión social en cuanto a la aceptación de políticas por parte de la comunidad	Medio	0.5%	VL	L	M	M	Medio	Transferir	Encargar a la secretaria de medio ambiente de vincular a las constructoras
R40	Demoras en la aprobación de licencias requeridas para la ejecución del proyecto (ambientales, de construcción y de operación)	Medio	0.3%	M	VH	M	VL	Medio	Evitar	Hacer monitoreo semanal
R50	Cambio o modificaciones de normas para la construcción de plantas de este tipo	Medio	0.5%	M	H	H	M	Medio	Aceptar	Indagar a los posibles cambios administrativos de la ciudad
R60	Riesgos asociados por el incumplimiento o demora de la entrega de estudios técnicos requeridos	Medio	0.5%	M	H	H	M	Medio	Aceptar	Realizar control de entrega, cumplimiento con tiempos del contrato
R70	Compromiso de las empresas constructoras en el momento de la clasificación de escombros	Medio	0.3%	VH	L	M	M	Medio	Mitigar	Gestionar cumplimiento de políticas por medio del ente competente

“continuación Figura 60”

Risk ID	Risk Statement	Probability	Impact					Valoración Final	Revised Response	Respuesta
			Scope	Quality	Schedule	Cost	Other Objective	Mayor Calificación		
R80	Riesgos asociados medio ambiente (cambio climático y/o catástrofes naturales) en la etapa de construcción de la planta	Bajo	0.2%	L	H	L	L	Bajo	Aceptar	Hacer seguimiento a la programación del proyecto vs el estado del clima
R90	Extinción del escombros base para la elaboración del producto	Bajo	0.1%	L	L	H	L	Bajo	Aceptar	Se debe reconsiderar el insumo base o el proyecto en general.
R100	Accidentes del personal de trabajo en la ejecución de la construcción de la planta y el producto	Bajo	0.1%	M	VL	M	L	Bajo	Evitar	Se debe reconsiderar el proyecto en general debido a las especificaciones de los equipos
R110	Cambio en la especificación de los equipos automatizados primordiales en la transformación del escombros	Bajo	0.1%	VL	H	VH	VL	Bajo	Evitar	Se debe reconsiderar el insumo base o el proyecto en general.
R120	Cambio de la divisa en el momento de la adquisición de los equipos que requieren ser importados	Bajo	0.1%	VL	H	H	L	Alto	Evitar	Se debe reconsiderar el proyecto en general debido a las especificaciones de los equipos

Figura 53. Análisis cualitativo y cuantitativo de Riesgos

Fuente: “construcción del autor”

3.3.6.4 Matriz de riesgos

A continuación, se relaciona en la Figura 61 la Matriz de Probabilidad e Impacto de Riesgos del proyecto.

ECODEBRIS										PROBABILIDAD DE OCURRENCIA				
COSTO:		\$	25.499.284.833		CRONOGRAMA:		167		Días Calendario	A	B	C	D	E
CONSECUENCIAS										OTRA				
										<1%	1%-5%	5%-25%	25%-50%	>50%
SEVERIDAD		VALORES CORPORATIVOS			OBJETIVOS PROYECTO				Insignificante	Bajo	Medio	Alto	Muy Alto	
		Personas	Daños a instalaciones	Ambiente	CAPEX (COPS):		CRONOGRAMA		Ocurre en 1 de 100 proyectos	Ocurre en 1 de 20 proyectos	Ocurre en 1 cada 4 proyectos	Ocurre en 1 de 3 proyectos	Ocurre en 1 cada 2 proyectos	
					Desde	Hasta	Desde	Hasta						
5	Muy Alto	Una o mas fatalidades	Daño Total	Contaminación Irreparable	> 5,00% CAPEX		>10% Programa Ejecución		M	M	H	VH	VH	
					\$ 1.274.964.242	\$ 25.499.284.833	16,7	167,0						
4	Alto	Incapacidad permanente (parcial o total)	Daño Mayor	Contaminación Mayor	> 3,00% CAPEX		6->10% Programa Ejecución		L	M	H	H	VH	
					\$ 764.978.545	\$ 1.274.964.241	10,0	16,6						
3	Medio	Incapacidad temporal (>1 día)	Daño Localizado	Contaminación Localizada	> 1,00% CAPEX		2->6% Programa Ejecución		VL	L	M	M	H	
					\$ 254.992.848	\$ 764.978.544	3,3	9,9						
2	Bajo	Lesión menor (sin incapacidad)	Daño Menor	Efecto Menor	> 0,50% CAPEX		1->2% Programa Ejecución		VL	VL	L	M	M	
					\$ 127.496.424	\$ 254.992.847	1,7	3,2						
1	Insignificante	Lesión leve (primeros auxilios)	Daño leve	Efecto Leve	> 0,50% CAPEX		<1% Programa Ejecución		VL	VL	VL	L	M	
					\$	- \$ 127.496.423	0,0	1,6						
0	Nulo	Ningún Incidente	Ningún Daño	Ningún Efecto	= 0,00% CAPEX		0% Programa Ejecución		N	N	N	N	N	
					\$	- \$	0	1,6						

Figura 54. Matriz de Probabilidad e Impacto de Riesgos del proyecto

Fuente: “construcción del autor”

3.3.6.5 Plan de respuesta a riesgo

El plan de tratamiento de riesgos del proyecto Ecodrebis permitirá ejecutar un conjunto de normas, procedimientos y acciones básicas de respuesta que se debería tomar para afrontar de manera oportuna, adecuada y efectiva, ante la eventualidad de riesgos.

Los objetivos del plan de contingencia son el de planificar y describir la capacidad para respuestas rápidas, requerida para el control de emergencias. Paralelo al plan se debe identificar los distintos tipos de riesgos que potencialmente podrían ocurrir e incorporar una estrategia de respuesta para cada uno, con algunos objetivos específicos:

1. Establecer un procedimiento formal y por escrito que indique las acciones a seguir frente a determinados riesgos.
2. Optimizar el uso de recursos humanos y materiales
3. Un control adecuado para cumplir con las normas y procedimientos establecidos.

Haciendo una síntesis para su elaboración la podríamos dividir en cinco etapas.

- 1.- Evaluación
- 2.- Planificación
- 3.- Pruebas de viabilidad
- 4.- Ejecución
- 5.- Recuperación

Los riesgos los puedes eliminar, transferir, mitigar o aceptar. Ello dependerá de varios factores tales como la probabilidad de ocurrencia o impacto del riesgo, estos datos son generados de la matriz para dar la respuesta a cada riesgo:

ID	Risk Statement	Probability	Revised Response	Respuesta	Response
R10	Falta de aceptación del proyecto por parte de la Alcaldía de Bogotá	<i>Alto</i>	Evitar	Reevaluar el proyecto	<i>sponsor</i>
R20	Problemas de transporte de los equipos que requieren ser importados	<i>Medio</i>	Mitigar	Buscar otros medio de transporte	<i>Administrador</i>
R30	Riesgos asociados con la gestión social en cuanto a la aceptación de políticas por parte de la comunidad beneficiaria del proyecto (Constructoras)	<i>Medio</i>	Transferir	Encargar a la secretaría de medio ambiente de vincular a las constructoras	<i>sponsor</i>
R40	Demoras en la aprobación de licencias requeridas para la ejecución del proyecto (ambientales, de construcción y de operación)	<i>Medio</i>	Evitar	<i>Hacer monitoreo semanal</i>	<i>Administrador</i>
R50	Cambio o modificaciones de normas para la construcción de plantas de este tipo	<i>Medio</i>	Aceptar	<i>Indagar a los posibles cambios administrativos de la ciudad</i>	<i>sponsor</i>
R60	Riesgos asociados por el incumpliendo o demora de la entrega de estudios técnicos requeridos	<i>Medio</i>	Aceptar	<i>Realizar control de entrega, cumplimiento con tiempos del contrato</i>	<i>sponsor</i>
R70	Compromiso de las empresas constructoras en el momento de la clasificación de escombro	<i>Medio</i>	Mitigar	<i>Gestionar cumplimiento de políticas por medio del ente competente</i>	<i>sponsor</i>
R80	Riesgos asociados	<i>Bajo</i>	Aceptar	<i>Hacer seguimiento a</i>	<i>sponsor</i>

	medio ambiente (cambio climático y/o catástrofes naturales) en la etapa de construcción de la planta			<i>la programación del proyecto vs el estado del clima</i>	<i>administrador</i>
R90	Extinción del escombro base para la elaboración del producto	<i>Bajo</i>	Aceptar	<i>Se debe reconsiderar el insumo base o el proyecto en general.</i>	<i>sponsor administrador</i>
R100	Accidentes del personal de trabajo en la ejecución de la construcción se la planta y el producto	<i>Bajo</i>	Evitar	<i>Se debe reconsiderar el proyecto en general debido a las especificaciones de los equipos</i>	<i>sponsor administrador</i>
R110	Cambio en la especificación de los equipos automatizados primordiales en la transformación del escombro	<i>Bajo</i>	Evitar	<i>Se debe reconsiderar el insumo base o el proyecto en general.</i>	<i>sponsor</i>
R120	Cambio de la divisa en el momento de la adquisición de los equipos que requieren ser importados	<i>Bajo</i>	Evitar	<i>Se debe reconsiderar el proyecto en general debido a las especificaciones de los equipos</i>	<i>Sponsor - Financiero</i>

Figura 55. Plan de respuesta de riesgos

Fuente: “construcción del autor”

3.3.7. Plan de gestión de Adquisiciones.*3.3.7.1. Definición y criterios de valoración de proveedores.*

A continuación, en la Tabla 15 se demuestra la definición y criterios de valoración de las adquisiciones y proveedores del proyecto.

Tabla 15. Definición y criterios de valoración de las adquisiciones y proveedores del proyecto

ADQUISICIÓN	SOW	JUSTIFICACIÓN	DOCUMENTOS ADQUISICIÓN	TIPO DE CONTRATO	VALOR	FECHA
1. LOTE						
Compra de terreno	Compra de Terreno seleccionado (11700 m2)	Es necesario comprar terreno, ya que la administración no posee ninguno apropiado para la construcción de la planta	Escritura publica	Costo fijo	\$11.115.000.000	23/03/2017
2. LICENCIA DE CONSTRUCCIÓN						
Estudio de suelos	Informe de estudio de apique realizados al terreno con conclusiones de capacidad portante y tipo de cimentación para la construcción	Estudio que provee la representación gráfica de la superficie del suelo, sus formas y detalles; Necesario para realizar ingeniera detallada de infraestructura.	<ul style="list-style-type: none"> • RUT y/o Cámara de Comercio • Copia de Matricula profesional responsable • Cotización • Contrato • Informe 	Prestación de Servicios	\$10.000.000	23/05/2017
Calculo estructural y planos estructurales	Paquete estructural requerido para diseñar, tramitar y construir la planta cumpliendo con la norma de sismo resistencia vigente y demás normas de ley que rigen este tipo de planta.	Estudio necesario para realizar ingeniera detallada de infraestructura.	<ul style="list-style-type: none"> • RUT y/o Cámara de Comercio • Copia de Matricula profesional responsable • Cotización • Contrato • Memorias de calculo • Detalles constructivos • Planos estructurales • Carta de responsabilidad civil 	Prestación de Servicios	\$4.800.000	01/06/2017
Diseño Arquitectónico y planos arquitectónicos	Paquete requerido para diseñar, tramitar y construir la planta cumpliendo con normas de ley que rigen este tipo de planta.	Estudio necesario para realizar ingeniera detallada de infraestructura.	<ul style="list-style-type: none"> • RUT y/o Cámara de Comercio • Copia de Matricula profesional responsable • Cotización • Contrato • Detalles constructivos • Planos Arquitectónicos • Presupuesto 	Prestación de Servicios	\$6.209.091	03/06/2014
Diseño especialidades (eléctrico,	Paquete requerido para diseñar, tramitar y construir la planta	Estudio necesario para realizar ingeniera detallada de infraestructura.	<ul style="list-style-type: none"> • RUT y/o Cámara de Comercio • Copia de Matricula profesional responsable 	Prestación de Servicios	\$22.850.000	06/07/2017

“continuación tabla 15”

hidrosanitario y contra incendios)	cumpliendo con normas de ley que rigen este tipo de planta.		<ul style="list-style-type: none"> • Cotización • Contrato • Memorias de calculo • Detalles constructivos • Planos eléctricos. • Planos hidrosanitarios • Planos de red contra incendios 			
3. CONSTRUCCIÓN PLANTA						
Contrato de obra	Construcción de una planta transformadora de 2.726.559 toneladas de escombros al año, de 10.000 m2 (y demás requerimientos según diseños). Lista para la operación.	El contrato de obra será tercerizado por medio de licitación pública, ya que la secretaria no cuenta con el personal para la ejecución de la obra	<ul style="list-style-type: none"> • RUT y/o Cámara de Comercio • Copia de Matricula profesional responsable • Presupuesto • Contrato • Estudios y documentos previos • Acuerdo de confidencialidad • Pólizas 	Costo Fijo	\$1.545.419.884	13/12/2017
Contrato de Interventoría	Interventoría al contrato de obra	El contrato de obra será tercerizado por medio de licitación pública, ya que la secretaria no cuenta con el personal para la ejecución de la obra.	<ul style="list-style-type: none"> • RUT y/o Cámara de Comercio • Copia de Matricula profesional responsable • Contrato de obra • Contrato • Estudios y documentos previos • Acuerdo de confidencialidad • Pólizas 	Costo Fijo	\$154.541.988	13/12/2017
4. MAQUINARIA Y EQUIPOS						
Alquiler Vehículos transporte mensual	Contrato de alquiler de volquetas doble troque de 6 m3, para recolección de escombros en la ciudad de Bogotá	Para la ejecución del proyecto se alquilara el parque automotor.	<ul style="list-style-type: none"> • RUT y/o Cámara de Comercio • Contrato • Licencias de conductores • Documentos en regla de los vehículos • Pólizas 	Costo Fijo	\$9.000.000	25/10/2018
Montacargas	Contrato de compra de montacargas	Equipo requerido para puesta en marcha de la planta	<ul style="list-style-type: none"> • RUT y/o Cámara de Comercio • Contrato • Pólizas 	Costo Fijo	\$8.000.000	30/09/2018
Trituradora 500	Contrato de compra de trituradora 500, puesta en obra	Equipo requerido para puesta en marcha de la planta	<ul style="list-style-type: none"> • RUT y/o Cámara de Comercio • Contrato • Pólizas 	Costo Fijo	\$260.000.000	15/07/2018
Mezcladoras	Contrato de compra de 2 mezcladoras de concreto	Equipo requerido para puesta en marcha de la planta	<ul style="list-style-type: none"> • RUT y/o Cámara de Comercio 	Costo Fijo	\$10.000.000	30/09/2018

“continuación tabla 15”

			<ul style="list-style-type: none"> • Contrato • Pólizas 			
1. PERSONAL						
Gerente de proyecto	Prestar apoyo Profesional, relacionado con proporcionar toda la información y gestionar el desarrollo del proyecto.	Profesional requerido para gestión del proyecto.	<ul style="list-style-type: none"> • Estudios y documentos previos • Hoja de vida con soportes • Acuerdo de confidencialidad • Declaración bienes y rentas • Contrato 	Contrato laboral a término fijo	\$15.568.334	01/10/2018
Gerente Administrativo y financiero	Prestar apoyo Profesional, relacionado con proporcionar toda la información y gestionar todo lo relacionado con el área administrativa y financiera.	Profesional requerido para gestión del proyecto.	<ul style="list-style-type: none"> • Estudios y documentos previos • Hoja de vida con soportes • Acuerdo de confidencialidad • Declaración bienes y rentas • Contrato 	Contrato laboral a término fijo	\$7.784.167	01/05/2017
Gerente de mercadeo (comercial)	Prestar apoyo Profesional, relacionado con proporcionar toda la información y gestionar todo lo relacionado con el área comercial.	Profesional requerido para gestión del proyecto.	<ul style="list-style-type: none"> • Estudios y documentos previos • Hoja de vida con soportes • Acuerdo de confidencialidad • Declaración bienes y rentas • Contrato 	Contrato laboral a término fijo	\$7.784.167	01/05/2017
Auxiliar de Recursos Humanos	Prestar apoyo Profesional, relacionado con proporcionar toda la información y gestionar todo lo relacionado con el área recursos humanos.	Profesional requerido para gestión del proyecto.	<ul style="list-style-type: none"> • Estudios y documentos previos • Hoja de vida con soportes • Acuerdo de confidencialidad • Declaración bienes y rentas • Contrato 	Contrato laboral a término fijo	\$2.335.250	01/05/2017
Auxiliar Contable y Financiero	Prestar apoyo Profesional, relacionado con proporcionar toda la información y gestionar todo lo relacionado con el área contable.	Profesional requerido para gestión del proyecto.	<ul style="list-style-type: none"> • Estudios y documentos previos • Hoja de vida con soportes • Acuerdo de confidencialidad • Declaración bienes y rentas • Contrato 	Contrato laboral a término fijo	\$2.335.250	01/05/2017
Recepcionista	Persona encargada de la recepción de personas en la planta.	Profesional requerido para la ejecución y puesta en marcha de la planta.	<ul style="list-style-type: none"> • Estudios y documentos previos • Hoja de vida con soportes • Acuerdo de confidencialidad • Declaración bienes y rentas • Contrato 	Contrato laboral a término indefinido	\$1.336.894	01/10/2018
Coordinador de Producción	Persona encargada de la producción de la planta.	Profesional requerido para la ejecución y puesta en marcha de	<ul style="list-style-type: none"> • Estudios y documentos previos • Hoja de vida con soportes 	Contrato laboral a	\$3.113.667	01/09/2018

“continuación tabla 15”

		la planta.	<ul style="list-style-type: none"> • Acuerdo de confidencialidad • Declaración bienes y rentas • Contrato 	término indefinido		
Coordinador de Operaciones	Persona encargada de la operación de la planta.	Profesional requerido para la ejecución y puesta en marcha de la planta.	<ul style="list-style-type: none"> • Estudios y documentos previos • Hoja de vida con soportes • Acuerdo de confidencialidad • Declaración bienes y rentas • Contrato 	Contrato laboral a término indefinido	\$3.113.667	01/09/2018
Analista de calidad	Persona encargada de la calidad de la producción de la planta.	Profesional requerido para la ejecución y puesta en marcha de la planta.	<ul style="list-style-type: none"> • Estudios y documentos previos • Hoja de vida con soportes • Acuerdo de confidencialidad • Declaración bienes y rentas • Contrato 	Contrato laboral a término indefinido	\$3.892.083	01/09/2018
Almacenista	Persona encargada del almacén de materias primas de la planta.	Profesional requerido para la ejecución y puesta en marcha de la planta.	<ul style="list-style-type: none"> • Estudios y documentos previos • Hoja de vida con soportes • Acuerdo de confidencialidad • Declaración bienes y rentas • Contrato 	Contrato laboral a término indefinido	\$1.959.627	01/10/2017
SISO	Profesional encargado de la seguridad industrial de la operación de la planta.	Profesional requerido para la ejecución y puesta en marcha de la planta.	<ul style="list-style-type: none"> • Estudios y documentos previos • Hoja de vida con soportes • Acuerdo de confidencialidad • Declaración bienes y rentas • Contrato 	Contrato laboral a término indefinido	\$2.115.310	01/09/2018
Operadores de maquinas	Personas certificadas encargadas de la operación de maquinaria en la producción de la planta.	Profesional requerido para la ejecución y puesta en marcha de la planta.	<ul style="list-style-type: none"> • Estudios y documentos previos • Certificados • Hoja de vida con soportes • Acuerdo de confidencialidad • Declaración bienes y rentas • Contrato 	Contrato laboral a término indefinido	\$6.538.700	01/10/2018
Oficiales de cuadrilla	Personas encargadas de la mano de obra en la producción de la planta.	Profesional requerido para la ejecución y puesta en marcha de la planta.	<ul style="list-style-type: none"> • Estudios y documentos previos • Hoja de vida con soportes • Acuerdo de confidencialidad • Declaración bienes y rentas • Contrato 	Contrato laboral a término indefinido	\$9.341.000	01/10/2018
Obreros	Personas encargadas de la mano de obra en la producción de la planta.	Profesional requerido para la ejecución y puesta en marcha de la planta.	<ul style="list-style-type: none"> • Estudios y documentos previos • Hoja de vida con soportes • Acuerdo de confidencialidad • Declaración bienes y rentas 	Contrato laboral a término indefinido	\$9.432.427	01/10/2018

“continuación tabla 15”

			• Contrato			
2. MATERIA PRIMA						
Grava (grueso picado)	Contrato de suministro de Grava, en la planta.	Material requerido para producción de la planta	<ul style="list-style-type: none"> • RUT y/o Cámara de Comercio • Cotización • Contrato • Remisión • Factura 	Costo Fijo Con Ajuste Económico De Precios	\$9.600.000	01/10/2018
Gravas de Chert (grueso triturado)	Contrato de suministro de Gravas de Chert, en la planta.	Material requerido para producción de la planta	<ul style="list-style-type: none"> • RUT y/o Cámara de Comercio • Cotización • Contrato • Remisión • Factura 	Costo Fijo Con Ajuste Económico De Precios	\$10.500.000	01/10/2018
Arenas (finos triturado)	Contrato de suministro de Arenas, en la planta.	Material requerido para producción de la planta	<ul style="list-style-type: none"> • RUT y/o Cámara de Comercio • Cotización • Contrato • Remisión • Factura 	Costo Fijo Con Ajuste Económico De Precios	\$4.000.000	01/10/2018
Caliza picada (triturado)	Contrato de suministro de Caliza picada, en la planta.	Material requerido para producción de la planta	<ul style="list-style-type: none"> • RUT y/o Cámara de Comercio • Cotización • Contrato • Remisión • Factura 	Costo Fijo Con Ajuste Económico De Precios	\$3.000.000	01/10/2018
Cenizas volantes	Contrato de suministro de Cenizas Volantes, en la planta.	Material requerido para producción de la planta	<ul style="list-style-type: none"> • RUT y/o Cámara de Comercio • Cotización • Contrato • Remisión • Factura 	Costo Fijo Con Ajuste Económico De Precios	\$9.000.000	01/10/2018
Cemento	Contrato de suministro de cemento , en la planta.	Material requerido para producción de la planta	<ul style="list-style-type: none"> • RUT y/o Cámara de Comercio • Cotización • Contrato • Remisión • Factura 	Costo Fijo Con Ajuste Económico De Precios	\$12.870.000	01/10/2018
Total Adquisiciones					\$22.650.000.000	
Total otras actividades					\$2.849.284.832,61	
Total proyecto					\$25.499.284.832,61	

Fuente: “construcción del autor”

En la siguiente tabla 16 se describen los criterios de decisión, donde:

Buena: Cumple con el 80% o más de los requisitos establecidos en el RFP.

Regular: Entre el 50% y el 80% de los requisitos establecidos en el RFP

Malo: Menos del 50% de los requisitos establecidos en el RFP

Tabla 16. Criterios de decisión

ID	Descripción	Escala calificación	Ponderación
1	Calidad	Buena	80%
2	Experiencia	Regular	75%
3	Confiabilidad	Buena	82%
4	Cumplimiento	Regular	70%
5	Comunicación continua	Mala	50%

Fuente: “construcción del autor”

3.3.7.2. Selección y tipificación de contratos.

El enfoque de las adquisiciones del proyecto Ecodebris se gestionará bajo los siguientes modos de Contratación Directa, la cual se utilizará para contratar el equipo del proyecto a través de contratos de prestación de servicios profesionales y de apoyo a la gestión.

Teniendo en cuenta que el proyecto será presentado a la Secretaria Distrital de medio Ambiente no se requiere Licitación pública en este caso, ya que se presenta como parte de un programa del Ministerio de Ambiente y Desarrollo sostenible de la Republica de Colombia, Este ente está dispuesto llevar a cabo la implementación de análisis y diseño del proyecto con base a los objetivos adoptados en la Cumbre del desarrollo sostenible de la ONU.

Tabla 17. Tipos de Contratos

Tipo de Contrato	Descripción
Costo Fijo	<p>“Un tipo de contrato que implica el pago de un precio fijo total por todo el trabajo. Los contratos de precio fijo son los más comunes, cuentan con un alcance definido y el comprador puede describir en detalle el enunciado del trabajo. Este contrato tiene la característica de que el comprador tiene el menor costo de riesgo y además permite integrar incentivos por alcanzar o superar los objetivos del contrato.</p> <p>Los vendedores en los contratos de precio fijo, están obligados a terminar el contrato, porque de lo contrario están obligados a pagar penalidades monetarias.” [Presentación Gestión de Adquisiciones y contratos - 2014, Diapositiva 41]</p>
Prestación de Servicios	<p>El contrato de prestación de servicios es una forma de contratación para determinada actividad o servicio, con una serie de condiciones legales específicas desarrolladas por diferentes operadores jurídicos.</p> <p>Dicha figura se desprende del artículo 34 del Código Sustantivo de Trabajo, en donde se define al contratista independiente como “(...) las personas naturales o jurídicas que contraten la ejecución de una o varias obras o la prestación de servicios en beneficios de terceros, por un precio determinado, asumiendo todos los riesgos, para realizarlos con sus propios medios y con libertad y autonomía técnica y directiva.”</p> <p>Se utilizará en los Casos donde se requiere que:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Se contraten servicios profesionales a costo fijo b) Que el contratista asuma todos los riesgos de la ejecución c) Que el contratista goce de la libertad para nombrar y remover el personal de cual se va a valer para la ejecución de los trabajos d) Que el contratista goce de plena autonomía tanto desde el punto de vista técnico para la ejecución de las obras, como en la dirección y manejo del personal que haya contratado, para quienes será su empleador. e) Que en el ejecución de las obras utilice sus propias herramientas y medios de trabajo
Laboral a Término Fijo	<p>Es un contrato en el cual ocurran los elementos esenciales de que trata el artículo 23 del Código Sustantivo del Trabajo, que dice:</p> <p>“Elementos esenciales.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Para que haya contrato de trabajo se requiere que concurran estos tres elementos esenciales: <ul style="list-style-type: none"> d) La actividad personal del trabajador, es decir, realizada por sí mismo; e) La continuada subordinación o dependencia del trabajador respecto del empleador, que faculta a éste para exigirle el cumplimiento de órdenes, en cualquier momento, en cuanto al modo, tiempo o cantidad de trabajo, e imponerle reglamentos, la cual debe mantenerse por todo el tiempo de duración del contrato. Todo ello sin que afecte el honor, la dignidad y los derechos mínimos del trabajador en concordancia con los tratados o convenios internacionales que sobre derechos humanos relativos a la materia obliguen al país; y, f) Un salario como retribución del servicio. 2. Una vez reunidos los tres elementos de que trata este artículo, se entiende que existe contrato de trabajo y no deja de serlo por razón del nombre que se le dé ni de otras condiciones o modalidades que se le agreguen”. <p>[http://www.mintrabajo.gov.co/preguntas-frecuentes/contrato-de-trabajo.html/28/08/2016]</p>

“continuación tabla 17”

Laboral a Término Indefinido	Es el mismo contrato laboral, solo que en este no se define fecha de terminación. Según el artículo 45 del código sustantivo del trabajo, la duración de un contrato de trabajo se puede pactar por un tiempo determinado, por la duración de la obra o labor, por la ejecución de un trabajo transitorio u ocasional, o por término indefinido. La duración indefinida del contrato de trabajo se puede pactar de forma expresa en el contrato, o se puede inferir si no se pacta ninguna duración. Así, si en el contrato de trabajo no se hace ninguna mención sobre la fecha o el tiempo en que se terminará, se entenderá que es a término indefinido.
Costo Fijo Con Ajuste Económico De Precios	“Un tipo de contrato que se utiliza cuando el período de ejecución del contrato dura varios años. Este contrato tiene una cláusula especial que permite ajustar el precio del contrato debido a cambios en los indicadores macroeconómicos de un país, este indicador financiero debe ser confiable y debe ajustar con precisión el precio final. Este tipo de contrato tiene la finalidad de proteger al comprador y al vendedor de las condiciones financieras externas sobre las cuales no se tiene ningún tipo de control.” [Presentación Gestión de Adquisiciones y contratos - 2014, Diapositiva 41]

Fuente: “construcción del autor”

3.3.7.3 Criterios de contratación, ejecución y control de compras y contratos

Los costos utilizados en el presente plan de adquisiciones fueron determinados, teniendo en cuenta los procesos definidos en el WBS. A continuación, se describen los métodos para determinar el costo:

- RFQ Se solicita Cotizaciones vía email, consulta por internet y páginas amarillas
- RFI Se toman datos de Contrudata y Lista de precios Construcción, Urbanismo y vías (2016) Gobernación de Cundinamarca

Documentación de Contratación Estandarizada

Para ayudar a simplificar estas tareas, vamos a utilizar documentación estándar para todas las etapas del proceso de gestión de adquisiciones. Estos documentos proporcionan niveles adecuados de detalle que permite hacer más fácil la comparación de propuestas, respuestas más detalladas y una gestión más eficaz de contratos y proveedores.

Se utilizarán los siguientes documentos estándar para las actividades de adquisiciones del proyecto:

- RFI
- RFP
- Formularios de evaluación de selección de fuente interna
- Acuerdo de no divulgación
- Carta de intención
- Contrato de costo fijo
- Contrato prestación de servicios
- Contrato laboral a término fijo
- Contrato laboral a término indefinido
- Contrato costo fijo con ajuste económico de precios
- Formulario de auditoría de adquisiciones
- Formulario de evaluación de desempeño de adquisiciones
- Formato de lecciones aprendidas

3.3.7.4. Restricciones.

Hay varias limitaciones que deben ser consideradas como parte del plan de gestión de adquisiciones del proyecto. Estas restricciones serán incluidas en la solicitud de propuestas y comunicadas a todos los proveedores con el fin de determinar su capacidad para operar dentro de estas restricciones. Estas restricciones se aplican a varias áreas que incluyen alcance, tiempo y costo:

- Alcance: El total de escombros a recolectar es de 2.912.482 toneladas al año, transportadas a la zona franca del occidente de Bogotá y dispuestas en una planta de 20.000 m²
- Tiempo: El proyecto se desarrollará en un tiempo estimado de 22 meses
- Costo: El proyecto no puede gastar más del presupuesto presentado (\$25.499.284.832,61), en este orden de ideas deben evaluarse las propuestas presentadas teniendo en cuenta que no pueden superar el valor de la licitación.

3.3.7.5. Proceso de aprobación de contratación.

Para la aprobación de contratos se debe tener en cuenta el tipo de contrato que se va a emplear, en el primer flujograma se presenta un ejemplo de contratación general, en el segundo flujograma se presenta un contrato de contratación pública:

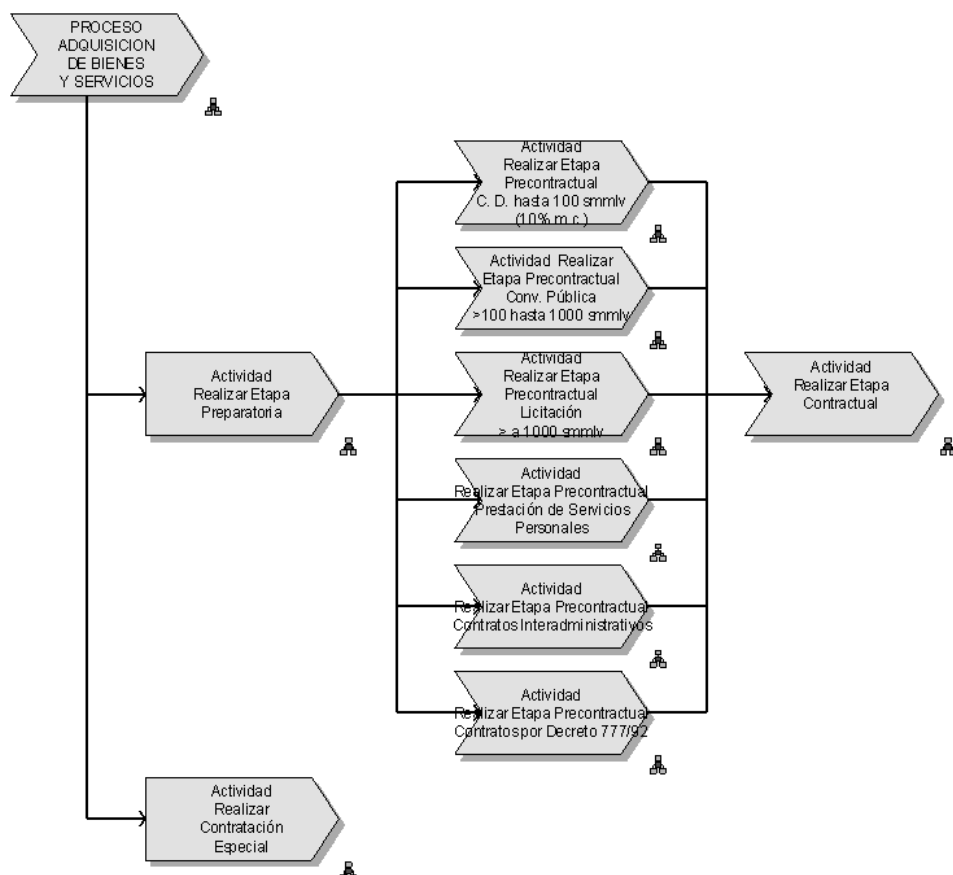


Figura 56. Proceso de aprobación de contratación

Fuente: <http://vaherrera1104.blogspot.com.co/> Contratación publica

3.3.8. Plan de gestión de Interesados.

El plan de gestión de interesados para proyecto Ecodebris se utilizará para identificar y clasificar las partes interesadas del proyecto; determinar el poder de las partes interesadas, el interés y la influencia; y analizar la metodología de gestión de acercamiento y comunicación para los interesados del proyecto. Esto nos permitirá identificar Interesados influyentes para solicitar la entrada para la planificación del proyecto y conseguir apoyo a medida que avanza el proyecto. Esto beneficiará el proyecto reduciendo al mínimo la probabilidad de encuentro compitiendo objetivos y maximizar los recursos necesarios para completar el proyecto.

3.3.8.1. Identificación y categorización de interesados.

El equipo del proyecto Ecodebris llevará a cabo un comité para identificar a las partes interesadas del proyecto. Este comité de tormenta de ideas incluye el equipo del proyecto principal y promotor del proyecto. El comité se divide en dos partes. La primera parte se centrará en los interesados internos del proyecto. Estos interesados pueden incluir gerentes funcionales, personal de operaciones, finanzas y cualquier otro personal involucrado en la etapa del proyecto, que se verán afectado por el proyecto de la implementación (Ecodebris). La segunda parte del comité se centrará en los Interesados externos. Estos pueden incluir proveedores, contratistas, organizaciones o cualquier otra persona que residen fuera del proyecto.

Las partes interesadas de la misma organización se agruparán para simplificar la comunicación y gestión de los interesados. A continuación se enuncian los interesados externos e internos del proyecto:

Tabla 18. Lista de interesados y roles

INTERESADO	ROL	INTERNO	EXTERNO
Secretaría Distrital de Medio Ambiente	Son quienes ejecutan nuestro proyecto	X	
Curadurías Urbanas	Son quienes revisan que la planta cumpla con las normas de infraestructura	X	
Agencia Nacional de Infraestructura	Son los encargados de coordinar, estructurar y evaluar la implementación de la planta y que está se encuentre dentro de los parámetros que las normas regulan mediante la distribución de funciones y competencias.	X	
Gerente del proyecto	Encargado de las funciones de gestión: planificación y programación del proyecto, y organización y coordinación de los trabajadores del resto.		X
INTERESADO	ROL	INTERNO	EXTERNO
Interventor	Gestor del Proyecto. Encargado de verificar cada una de las actividades ejecutadas en el proyecto.		X
Analista de Calidad	Gestor del Proyecto. Encargado de verificar las pruebas de laboratorio para su calidad.		X
Gerente de mercadeo	Gestor del Proyecto. Encargado de mantener al día el archivo de catálogos, adquirir y revisar libros y revistas técnicas, además de realizar el estudio de mercadeo.		X
Coordinador de Operaciones(Director)	Gestor del Proyecto. Encargado de representar al miembro del equipo que, sin destacar en ningún campo específico, es una persona afable, con amplia experiencia y dotes para el trabajo en equipo, que le convierten en un catalizador de la cohesión del grupo. Además se encarga de todos los trámites referentes a cada caso.		X
Gerente administrativo y financiero	Será la persona encargada de estudiar la viabilidad del proyecto y realizar y controlar los presupuestos.		X
Ministerio de medio ambiente	Además gestionara las modificaciones o vacíos jurídicos a la ley que ya existe para el manejo de RCD.	X	
Contratista de obra constructora (Profesionales involucrados en la construcción de la planta)	Arquitecto: Encargado del diseño general de la planta. Ingeniero Civil: Encargado del diseño estructural de la planta. Geólogo: Encargado del estudio general del suelo. Ingeniero de especialidades: Instalaciones eléctricas e hidrosanitarias.		
Empresas constructoras	Suministran la materia prima para ser transformada y genera rentabilidad en el transporte del mismo.	X	
La Comunidad	Es el principal afectado por la contaminación generada por la acumulación de escombros desechados.	X	

Fuente: “construcción del autor”

3.3.8.1.1. *Interesados Claves.*

- a) Secretaria Distrital de Ambiente: Este es uno de los mayores interesados puesto que la disminución de la contaminación producida por los escombros desechados anualmente en la ciudad de Bogotá es uno de sus puntos a tratar esenciales en su plan de acción.
- b) Constructora: Es el ente quien nos suministra la materia prima para el proceso de transformación de RCD.
- c) Grupo de proyecto: Son los gerentes y profesionales encargados de direccionar el proyecto.

3.3.8.2. *Matriz de interesados (Poder –Influencia, Poder – impacto).*

Una vez que se han identificado todas las partes interesadas proyecto Ecodebris, el equipo del proyecto categorizar y analizar a cada interesado. El propósito de este análisis es determinar el nivel de los Interesados de poder o influencia, plan el enfoque de gestión para cada actor y para determinar los niveles adecuados de comunicación y participación que cada actor tendrá en el proyecto.

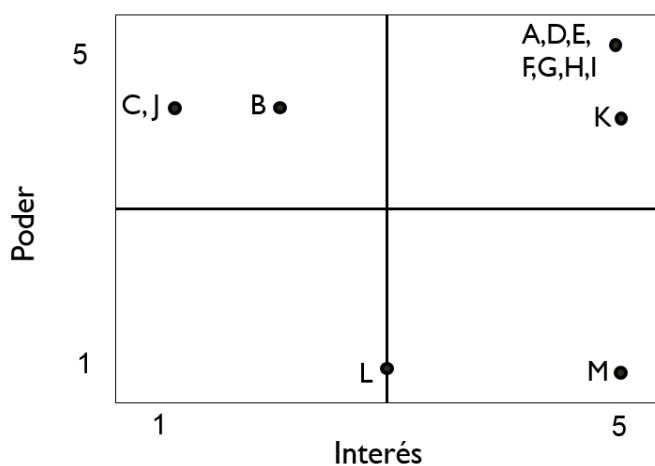
El equipo del proyecto categoriza a los interesados basados en su organización o departamento. Una vez que todas las partes interesadas han sido categorizadas, el equipo del proyecto utilizará una matriz poder/interés para ilustrar el impacto potencial que cada actor puede tener en el proyecto. Basado en este análisis el equipo del proyecto realizará también una matriz de análisis de partes interesadas que ilustra las preocupaciones, niveles de participación y estrategia de gestión para cada actor.

En la tabla 19 se muestra como se establecen las partes interesadas y sus niveles de energía e interés para utilizar en la carta de poder/interés como parte del análisis de las partes interesadas.

Tabla 19. Lista de interesados y roles

Clave	Organización	Nombre	Poder (1-5)	Interés (1-5)
A	Sponsor	Secretaría Distrital de Medio Ambiente	5	5
B	De la Gestión	Curadurías Urbanas	4	2
C	De la Gestión	Agencia Nacional de Infraestructura	4	1
D	Miembro del equipo	Gerente del proyecto	5	5
E	Miembro del equipo	Interventor	5	5
F	Miembro del equipo	Analista de Calidad	5	5
G	Miembro del equipo	Gerente de mercadeo	5	5
H	Miembro del equipo	Coordinador de Operaciones (Director)	5	5
I	Miembro del equipo	Gerente Administrativo y financiero	5	5
J	De la Gestión	Ministerio de medio ambiente	4	1
K	De la Gestión	Contratista de obra constructora	4	5
L	De la Gestión	Empresas Constructoras	1	3
M	De la Gestión	La comunidad	1	5

Fuente: "construcción del autor"



Basado en el poder y análisis de interés y la tabla anterior, las partes interesadas L requiere una esfuerzo de administración mínimos ya residen en el cuadrante inferior izquierdo de la matriz. Interesados C, B y J en el cuadrante izquierdo superior, deberán mantenerse satisfecho

garantizando preocupaciones y preguntas se abordan adecuadamente. Partes interesadas M en el cuadrante inferior derecho, deben mantenerse informada a través de comunicación frecuente en estado del proyecto y el progreso. Partes interesadas A, D, E, F, G, I y K, en el cuadrante superior derecho, son los protagonistas y deben participar en todos los niveles de planificación de proyectos y gestión del cambio. Además, partes interesadas A, D E, F, G, H, I y J deben ser miembros participativos en todas las reuniones de estado del proyecto, comentarios de puerta y reuniones según sea necesario.

4. CONCLUSIONES

- Seleccionar los procesos apropiados dentro de los Grupos de Procesos de la Dirección de Proyectos con los objetivos propuestos.
- El uso de enfoques definidos para adaptar las especificaciones del producto y los planes de tal forma que se puedan cumplir los requisitos del proyecto y del producto.
- Se requiere cumplir con los requisitos para satisfacer las necesidades, deseos y expectativas de los interesados.
- Es de gran importancia el equilibrar las demandas concurrentes de alcance, tiempo, costes, calidad, recursos y riesgos para producir un producto de calidad y competitividad.
- Con el proyecto se busca incrementar la utilización de los escombros para usos apropiados que dañen tanto al ser humano como al medio ambiente.
- La finalidad del proyecto es que tenga alcance a nivel nacional y mundial.

REFERENCIAS

- Acuerdo 003 de 2002– Consejo de Bogotá. *Por el cual se establece en Bogotá D.C., zonas de escombreras para protección del medio ambiente y recuperación de suelos erosionados. Sin Publicar.*
- ALCALDIA MAYOR DE BOGOTÁ D.C. Secretaría Distrital de Ambiente. *Ambiente Bogotá. Bogotá Mejor para Todos 2016-202.* Recuperado de www.ambientebogota.gov.co/
- ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C. Secretaria Distrital de Ambiente – SDA 2009 - *Guía Ambiental para el Manejo de Escombros en la ciudad de Bogotá D.C* Recuperado de <http://ambientebogota.gov.co/>
- Banco de la República. (2017, 24 de mayo). Gerencia Técnica. En: bodega de datos –Serankua.
- Celis Suárez, B.M. y Forero Cruz, J.W. (2014). Estructuración del mapa regional y marco legal sobre el manejo de residuos de construcción y demolición en Bogotá y municipios circunvecinos. Proyecto de grado, Universidad Agraria de Colombia, Programa de Ingeniería Civil, Bogotá, Colombia. Recuperado de <https://issuu.com/maosabo/docs/tesis0379ic>
- CONSEJO NACIONAL DE POLÍTICA ECONÓMICA Y SOCIAL REPÚBLICA DE COLOMBIA DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACIÓN. (CONPES 3305). (2004, 23 de agosto). *Lineamientos para optimizar la política de desarrollo urbano.* Recuperado de http://www.minambiente.gov.co/images/normativa/conpes/2004/Conpes_3305_2004.pdf
- Consultoría Ambiental & Seguridad (COAMBIENTE S.A.). (209). *Gestión Integral de Escombros*, Bocanumenth, Recuperado de <http://www.coambiente.com/>
- Decreto 190 de 2004. *Artículo 216 Sitios prioritarios para la localización de Escombreras.*
- Decreto 357 de 1997. Alcaldía Mayor de Bogotá. *Por el cual se regula el manejo, transporte y disposición final de escombros y materiales de construcción.* Recuperado de <http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/>
- DEPARTAMENTO NACIONAL DE INVERSIÓN. (Abril de 2013). Manual de Soporte Conceptual Metodología General para la Formulación y Evaluación de Proyectos. *Dirección de Inversiones y Finanzas Públicas.*
- DINERO. (2016, 24 de febrero). Empresarios vs emprendedores. *Revista Dinero.* Recuperado de http://www.cid.unal.edu.co/cidnews/components/com_fcecidprensa/gallery/uploads/24%2002%202016%20-%20Emprendimiento.pdf

Gestiopolis (s.f.). Métodos y técnicas de investigación. Recuperado de <https://www.gestiopolis.com/metodos-y-tecnicas-de-investigacion/>

Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C. y Baptista Lucio, P. (2003): Tipos de Investigación. México: Mc Graw Hill.

Ley 1259 de 2008. Congreso de la República de Colombia. Por medio de la cual se instaure en el territorio nacional la aplicación del comparendo ambiental a los infractores de las normas de aseo, limpieza y recolección de escombros; y se dictan otras disposiciones. Recuperado de <http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/>

López Baquero, F.E. (2014). Propuesta para el manejo adecuado de los escombros. Tesis de grado, Especialización en Gerencia Ambiental, Universidad Libre, Bogotá, Colombia. Recuperado de [repository.unilibre.edu.co/bitstream/handle/.../LopezBaqueroFridisEnrique2012.pdf?...>](http://repository.unilibre.edu.co/bitstream/handle/.../LopezBaqueroFridisEnrique2012.pdf?...)

Mejía, E., Hernández L, A., Saza, M. (2003). *Proyecto de protocolos de residuos sólidos protocolos para el manejo de escombros y materiales sobrantes de construcción, Universidad Nacional de Colombia Bogotá.*

MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE. Resolución 541 de 1994. Ministerio del Medio Ambiente. Por el cual se regula el cargue, descargue, transporte, almacenamiento y disposición final de escombros, materiales, elementos, concretos y agregados sueltos, de construcción, demolición y capa orgánica de suelo y subsuelo de excavación. Recuperado de <http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/>

SDA - Secretaría Distrital de Ambiente/IDU: *Instituto de Desarrollo Urbano/EAAB: Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá.*

SECRETARIA DISTRITAL DE AMBIENTE (SDA 2009). *Guía Ambiental para el Manejo de Escombros en la ciudad de Bogotá D.C.* Alcaldía Mayor de Bogotá. Recuperado de <http://ambientebogota.gov.co/>

SECRETARIA DISTRITAL DE AMBIENTE. (s.f.). *Guía para la elaboración del plan de gestión integral de residuos de construcción y demolición.* Recuperado de [www.minvivienda.gov.co/.../Guía%20para%20la%20elaboración%20del%20plan%20.>](http://www.minvivienda.gov.co/.../Guía%20para%20la%20elaboración%20del%20plan%20.).

UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL DE SERVICIOS PÚBLICOS - (UAESP). (s.f.). *Diagnóstico Del Manejo Integral De Escombros En Bogotá Distrito Capital.* Recuperado de <http://pagdll.uaesp.gov.co/>

www.titancemento.com/productos#espacio-publico

https://es.wikipedia.org/wiki/Tratamiento_de_aguas_residuales

GLOSARIO

Aprovechamiento: Proceso mediante el cual a través de un manejo integral los materiales son recuperados y reincorporados al ciclo económico y productivo (SDA, 2009).

Escombro: Residuo sólido inerte proveniente de la excavación, construcción y/o demolición susceptible a ser o no ser aprovechado (SDA, 2009).

Escombrera: Sitio de disposición final de escombros, el cual puede consistir en adecuación de terreno, nivelación y/o relleno de terreno o áreas destinadas para recuperación geomorfológica en las cuales sea necesario disponer este tipo de residuo y requerirán aprobación de la autoridad ambiental (SDA, 2009).

Escombros de construcción: Son los residuos generados en la etapa de construcción de las obras civiles de infraestructura (SDA, 2009).

Escombros de demolición: Son los residuos provenientes de la demolición y la construcción de obras de tipo domiciliario (SDA, 2009).

Gestión ambiental: Procedimientos de administración mediante la fijación de metas, planificación, asignación de recursos, aplicación de mecanismos jurídicos, entre otros, sobre las actividades humanas que influyen sobre el medio (SDA, 2009).

Impacto Ambiental: Acción o actividad que produce una alteración, favorable o desfavorable, en el medio o en alguno de los componentes del medio. Esta acción puede ser un proyecto de ingeniería, un programa, plan, ley o disposición administrativa con implicaciones ambientales. El término “Impacto” no implica negatividad, ya que éstos pueden ser tanto positivos como negativos (SDA, 2009).

Manejo: Acción planeada para hacer evolucionar un sistema, de modo tal que se puede derivar el mejor provecho de él, a corto plazo, a la vez preservándolo para su utilización a largo plazo (SDA, 2009).

Mitigación: Diseño y ejecución de obras o actividades dirigidas a moderar, atenuar, minimizar, disminuir los impactos negativos que un proyecto, obra o actividad pueda generar sobre el entorno humano y natural (SDA, 2009).

Residuos de construcción: Son los escombros generados en la etapa de construcción de las obras civiles de infraestructura (SDA, 2009).

Residuos de demolición:

Son los escombros generados en las obras civiles en donde se requiere derribar o demoler estructuras o construcciones (SDA, 2009).

Reúso: Es la prolongación de la vida útil de los materiales recuperados que se utilizan para una función diferente de la original, sin que para ello se requieran procesos adicionales de transformación (SDA, 2009).


Reutilización: Es la prolongación de la vida útil de los materiales recuperados que se utilizan en su función original, sin que para ello se requieran procesos adicionales de transformación (SDA, 2009).

Anexos

Anexo A. Análisis Pestle

Análisis PESTLE																			
Proyecto: DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UNA PLANTA DE DISPOSICIÓN AMBIENTAL CON CAPACIDAD DE TRATAMIENTO Y TRANSFORMACIÓN DEL 20% SOBRE EL TOTAL DE LOS ESCOMBROS EN CONCRETO DESECHADOS ANUALMENTE POR LAS EMPRESAS CONSTRUCTIVAS EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ																			
Factor	Descripción del factor en el entorno del proyecto	Fase												Nivel de incidencia					
		I	P	E	A	C	Im	R	D	C	U	Pf	Pf	C	M	N	I	P	M
Marco del plan de desarrollo "Bogotá Humana"	En el eje dar del plan de desarrollo, "Un territorio que enfrenta el cambio climático y se ordena alrededor del agua", define en el Artículo 30 el Programa Barura Cero, orientada a minimizar el impacto de los escombros y los residuos sólidos.	x	x												x				
Oferta de productos para reciclar	En el mercado actualmente no hay oferta de material primario reciclado, por lo tanto hay que llegar.		x	x					x	x		x				x			
Reducción de la explotación minera de material primario	Anualmente en Bogotá se comercializan más de 50'000.000 de toneladas anuales de material primario para construcción según cifras de la secretaría de medio ambiente.							x	x	x								x	
Disminución de la contaminación ambiental	Actualmente en Bogotá no cuenta con rituales suficientes para disposición adecuada de los RCD (residuos de construcción y demolición), por lo tanto se están desechando en zonas.						x	x		x	x							x	
Expedición de licencia de operación	Se debe tramitar una licencia ante la secretaría de medio ambiente para la operación de la planta.		x	x												x			
Factores climáticos que afectan el cronograma	Está ubicada dentro de una zona de amenaza media por inundación según clarificación del mapa de inundación del POT.					x	x									x			
Extinción del escombrazo para la elaboración del producto	Del 2011 al 2016 la utilización de concreto promezclado en Colombia se tuvo un descenso del 17%, para el 2015 se produjeron 116,9 millones de metros cúbicos según estadísticas del DANE.						x	x								x			
Rechazo de la comunidad para la ubicación de la planta	Paralelo a la urbanización hacia la zona de -Fantibán, madre vieja.			x			x	x								x			

Anexo B. Matriz P5

		"Diseño e Implementación de una planta transformadora del 20% de escombros de concreto producidos en la ciudad de Bogotá - ECODEBRIS" "Lo hacemos por su bien, lo hacemos por el medio ambiente"				CODIGO:	VERSION:
						MT-SC-09	1
						FECHA:	PAGINA:
						18/02/2017	1 DE
Integradores del P5		Indicadores	Categorías de sostenibilidad	Sub Categorías	Elementos	Fase 1	Justificación
Producto	Objetivos y metas	Vida útil del producto	Sostenibilidad económica	Retorno de la inversión	Beneficios financieros	-1	Se contara con el apoyo de la Secretaría de Ambiente para financiar el proyecto
Proceso	Impactos	Servicio posventa del producto			Valor presente neto	-2	El valor de inversion genera rentabilidad pronta
		Madurez del proceso		Agilidad del negocio	Flexibilidad/Opción en el proyecto	-2	Se cuenta facilmente con el recurso principal en la implementacion
		Eficiencia y estabilidad del proceso			Flexibilidad creciente del negocio	2	Posible extincion del recurso principal por nuevas tecnologias de contruccion
				Estimulación económica	Impacto local económico	-3	La planta se encuentra ubicada en la zona industrial de comercializacion
					Beneficios indirectos	-2	Lograr mitigar el 20% de contaminación de escombros
			Sostenibilidad ambiental	Transporte	Proveedores locales	-3	No se encuentra proveedor local para adquirir la maquina trituradora, se decide
					Comunicación digital	-3	Se cuenta con la comunicacion necesaria y efectiva para esta categoria
					Viajes	2	Se necesita realizar desplazamientos
					Transporte	1	Se necesitan varios medios de transporte en
				Energía	Energía usada	1	En el proceso de planificación, diseño y
					Emisiones /CO2	-1	Solo en el proceso de implementacion del producto todos los equipos electricos
					Retorno de energía limpia	-3	En el proceso de implementacion del producto todos los equipos electricos
					Reciclaje	-3	El recurso principal recolectado el 100%
				Residuos	Disposición final	-3	Se dara buen uso a la disposicion final del
					Reusabilidad	-3	En cuanto al producto fabricado el recurso
					Energía	-3	En cuanto a la infraestructura de la planta se
				Agua	Residuos	-2	Los residuos generaso por la ejecucion del
					Calidad del agua	-2	Se implementa como estrategia un sistema de recuperacion de aguas residuales,
					Consumo del	-2	


			Sostenibilidad social	Agua	Calidad del agua	-2	Se implementa como estrategia un sistema de recuperacion de aguas residuales. Oportunidades de empleo bajo las politicas Crear politics de igualdad para todos los cargos, politicas de oportunidades de crecer Condiciones optimas de trabajo, las cuales Se pretende realizar capacitaciones para mejorar resultados en el proyecto según el Dar oportunidades de que aporten planes de mejora para los riesgos asociados al Si se presentan restricciones para los cargos, puesto que algunos son para trabajos de fuerza donde las mujeres no Se presentan cargos para todo tipo de Se deben tener en cuenta las politicas y No se permite trabajadores menores de
				Practicas laborales y trabajo decente	Consumo del	-2	
					Empleo	-2	
					Relaciones laborales	-2	
					Salud y seguridad	-3	
					Educación y capacitación	-3	
					Aprendizaje organizacional	-3	
					Diversidad e igualdad de oportunidades	1	
				Derechos humanos	No	-3	
					Libre asociación	-3	
					Trabajo infantil	-3	
				Sociedad y consumidores	Trabajo forzoso y obligatorio		
					Apoyo de la comunidad	-1	
					Políticas públicas/	-3	
					Salud y seguridad del consumidor	-3	
					Etiquetas de productos y servicios	-2	
					Mercadeo y publicidad	-2	
					Privacidad del consumidor	-2	
				Comportamiento ético	Practicas de inversión y abastecimiento	-3	
					Soborno y corrupción	-3	
					Comportamiento anti ético	-3	
				TOTAL		=SUMA(G8:G46)	

Valoración	
+3	Impacto negativo alto
+2	Impacto negativo medio
+1	Impacto negativo bajo
0	No aplica o Neutral
-3	Impacto positivo alto
-2	Impacto positivo medio
-1	Impacto positivo bajo

Esta matriz está basada en el The GPM Global P5 Standard for Sustainability in Project Management. ISBN9781631738586.
This work is licensed under the Creative



Anexo C. Matriz de riesgos

MATRIZ DE RIESGOS																				
		"Diseño e Implementación de una planta transformadora del 20% de escombros de concreto producidos en la ciudad de Bogotá - ECODEBRIS" "Lo hacemos por su bien, lo hacemos por el medio ambiente"															CODIGO:		VERSION:	
																	MT-SC-08		1	
																	FECHA:		PAGINA:	
																	18/02/2017		1 DE __	
CATEGORÍA	RIESGO	PERSONAS	DAÑOS A INSTALACIONES	AMBIENTAL	ECONÓMICOS (COSTOS)	TIEMPO	IMAGEN Y CLIENTES	OTROS	VALORACIÓN IMPACTO / PROBABILIDAD	VALORACIÓN GLOBAL	PLAN DE RESPUESTA	ACCIÓN DE TRATAMIENTO	Valor para Índice Seg.	PERSONAS	DAÑOS A INSTALACIONES	AMBIENTAL	ECONÓMICOS (COSTOS)	TIEMPO	IMAGEN Y CLIENTES	OTROS
SOCIO NATURAL	Zona rural-Zona industrial -Zona protegida / inundación por modificación de la escorrentía del agua en zonas urbanas. Cercanía Humedal Meandro del Say	0	2C	1C	4C	2C	0C	0	22	M	Mitigar	1. Asegurar que la planta cumpla con especificaciones se sismoresistencia y este contruida y preparada para este factor. 2. Realizar mantenimientos de la planta para evitar el factor	2	0	13	9	22	13	0	0
SOCIAL	Zona rural-Zona industrial -Zona protegida / Existen viviendas lo que generaría problemáticas sociales altas por la disposición final de escombros en este lugar	4D	2C	2D	2D	1D	2D	0	25	H	Transferir	1. Informar y dar conocimiento a la comunidad de que a futuro según normativa del suelo estipulada por la alcaldía de Bogotá, este seera destinado como zona industrial.	3	25	13	14	14	10	14	0
AMBIENTE	Clima impredecible/Zona rural-Zona industrial -Zona protegida /Demores en el cronograma de obra.	1B	2B	3B	5B	5B	0	0	26	H	Aceptar	1. Contemplar cambios en el cronograma de contruccion de la planta por variaciones en el clima	3	4	12	16	26	26	0	0
TECNOLOGICO	Planta/ Electricos/ Sobrecargas/ Maquina de trituracion de escombro.	0	5C	3C	4C	4C	4C	0	27	H	Evitar	1. Tener acometidas e instalacion adecuada para el voltaje de este tipok de maquinaria	3	0	27	18	22	22	22	0
TECNOLOGICO SOCIAL	Zona rural-Zona industrial -Zona protegida /Vecinos de industria quimica donde la amenaza es de derrames, fugas y explosiones	3C	3C	5C	4C	3C	0	0	27	H	Evitar	1. Analizar y supervisar q estas industrias tengan medidas establecidas para evitar este tipo de catastrofes	3	18	18	27	22	18	0	0
CONTROL DE VERSIONES																				
ELABORÓ:									REVISÓ:									APROBÓ:		
NOMBRE			CARGO			NOMBRE			CARGO			NOMBRE			CARGO			NOMBRE		
FECHA:						FECHA:						FECHA:						FECHA:		

Anexo D. Matriz evaluación de riesgos

Proyecto: DISEÑO E IMPLEMENTACION DE UNA PLANTA DE DISPOSICIÓN AMBIENTAL CON CAPACIDAD DE TRATAMIENTO Y TRANSFORMACION DEL 20% SOBRE EL TOTAL DE LOS ESCOMBROS EN CONCRETO DESECHADOS ANUALMENTE POR LAS EMPRESAS CONSTRUCTORAS EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ												VH		≥ 28					
												H		24 - 27					
												M		17 - 23					
												L		6 - 16					
												N		1 - 5					
Matriz de evaluación de riesgos										ESTIMADO DE COSTOS (MILLONES DE COP)		20000000							
										DURACIÓN (DÍAS)		283							
										VALORACIÓN DE IMPACTO Y PROBABILIDAD		PLAN DE TRATAMIENTO A LOS RIESGOS							
CATEGORÍA	RIESGO	PERSONAS	DAÑOS A INSTALACIONES	AMBIENTAL	ECONÓMICOS (COSTOS)	TIEMPO	IMAGEN Y CLIENTES	OTROS	VALORACIÓN IMPACTO / PROBABILIDAD	VALORACIÓN GLOBAL	PLAN DE RESPUESTA	ACCIÓN DE TRATAMIENTO	PERSONAS	DAÑOS A INSTALACIONES	AMBIENTAL	ECONÓMICOS (COSTOS)	TIEMPO	IMAGEN Y CLIENTES	OTROS
SOCIO NATURAL	Zona rural-Zona industrial –Zona protegida / Inundación por modificación de la escorrentía del agua en zonas urbanas, Cercanía Humedal Meandro del Say	0	2C	1C	4C	2C	0C	0	22	M	Mitigar	1. Asegurar que la planta cumpla con especificaciones de sismoresistencia y este contruida y preparada para este factor. 2. Realizar mantenimientos de la planta para evitar el factor	0	13	9	22	13	0	0
SOCIAL	Zona rural-Zona industrial –Zona protegida / Existen viviendas lo que generaría problemáticas sociales altas por la disposición final de escombros en este lugar	4D	2C	2D	2D	1D	2D	0	25	H	Transferir	1. Informar y dar conocimiento a la comunidad de que a futuro según normativa del suelo estipulada por la alcaldía de Bogotá, este sera destinado como zona industrial.	25	13	14	14	10	14	0
AMBIENTE	Clima impredecible/Zona rural-Zona industrial –Zona protegida /Demores en el cronograma de obra.	1B	2B	3B	5B	5B	0	0	26	H	Aceptar	1. Contemplar cambios en el cronograma de contruccion de la planta por variaciones en el clima	4	12	16	26	26	0	0
TECNOLOGICO	Planta/ Electricos/ Sobrecargas/ Maquina de trituraracion de escombros.	0	5C	3C	4C	4C	4C	0	27	H	Evitar	1. Tener acometidas e intalacion adecuada para el voltaje de este tipo de maquinaria	0	27	18	22	22	22	0
TECNOLOGICO SOCIAL	Zona rural-Zona industrial –Zona protegida /Vecinos de industria química donde la amenaza es de derrames, fugas y explosiones	3C	3C	5C	4C	3C	0	0	27	H	Evitar	1. Analizar y supervisar q estas industrias tengan medidas establecidas para evitar este tipo de catastrofes	18	18	27	22	18	0	0

Anexo E. Matriz de cuantificación de riesgos


MATRIZ DE EVALUACIÓN SEMI-CUANTITATIVA (IMPACTO Y PROBABILIDAD) DE RIESGOS PARA PROYECTOS										EJERCICIO ACADEMICO				
#REFI							GERENCIA DEL PROYECTO							
ESTIMADO DE COSTOS (\$COP)		20000000			PROGRAMA DE EJECUCIÓN:		681		PROBABILIDAD DE OCURRENCIA					
CONSECUENCIAS										A	B	C	D	E
										OTRA				
										<1%	1%-5%	5%-25%	25%-50%	>50%
SEVERIDAD										Insignifican te	Bajo	Medio	Alto	Muy Alto
										Ocurre en 1 de 100 proyectos	Ocurre en 1 de 20 proyectos	Ocurre en 1 cada 4 proyectos	Ocurre en 1 de 3 proyectos	Ocurre en 1 cada 2 proyectos
5	Muy Alto	Una o mas fatalidades	Daño Total	Contamina ción Irreparable	Catastrófi ca	Programaci ón (días cronogram	>10% Programa Ejecución	Impacto Internacion al		23	26	27	29	30
4	Alto	Incapacida d permanent e	Daño Mayor	Contamina ción Mayor	Grave	6->10% Programa Ejecución	8%	Impacto Nacional		20	21	22	25	28
3	Medio	Incapacida d temporal (>1 día)	Daño Localizado	Contamina ción Localizada	Severo	2->6% Programa Ejecución	5%	Impacto Regional		15	16	18	19	24

2	Bajo	Lesión menor (sin incapacida	Daño Menor	Efecto Menor	Importante	1->2% Programa Ejecución	Impacto Local		5	12	13	14	17
1	Insignifica nte	Lesión leve (primeros auxilios)	Daño leve	Efecto Leve	Marginal	<1% Programa Ejecución	Impacto Interno		3	4	9	10	11
0	Nulo	Ningún Incidente	Ningún Daño	Ningún Efecto	Ninguna	0% Programa Ejecución	Ningún Impacto		1	2	6	7	8

Anexo F. Cálculo de la huella de carbono

[illegible]

Anexo G. Matriz de trazabilidad de requisitos


MATRIZ DE TRAZABILIDAD DE REQUISITOS											
	"Diseño e Implementación de una planta transformadora del 20% de escombros de concreto producidos en la ciudad de Bogotá - ECODEBRIS"										
	"Lo hacemos por su bien, lo hacemos por el medio ambiente"										
								CODIGO:	VERSION:		
								MT-SC-03	1		
								FECHA:	PAGINA:		
								18/02/2017	1 DE		

ATRIBUTOS DE REQUISITO											
CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	SUSTENTO DE SU INCLUSIÓN	PROPIETARIO	FUENTE	PRIORIDAD	VERSIÓN	ESTADO ACTUAL (AC, AS, DI, SC, AP)	FECHA DE CUMPLIMIENTO	NIVEL DE ESTABILIDAD (A, M, B)	GRADO DE COMPLEJIDAD (A, M, B)	CRITERIO DE ACEPTACION
R001	Diagnóstico del manejo actual de escombros en Bogotá DC.	Solicitado por la Alcaldía mayor de Bogotá	Secretaría de medio ambiente de Bogotá.	Norma	Muy Alta	V001	AP	-	A	A	Avalado por el ministerio de medio ambiente
R002	Análisis del Diagnóstico	Solicitado por la Alcaldía mayor de Bogotá	Equipo del proyecto	Documento	Muy Alta	V001	AS	-	A	A	Equipo del Proyecto
R003	Desarrollar un diseño de una planta de transformación	Solicitado por la Alcaldía mayor de Bogotá	Secretaría de Medio Ambiente de Bogotá.	Plan de Desarrollo 2016 - 2020 "BOGOTÁ MEJOR PARA TODOS"	Alta	V001	AS	-	M	A	Aceptación por parte del cliente/Curadurías
R004	Obtener Licencia de Construcción	Solicitado por la secretaria de infraestructura	Secretaría de Infraestructura	Licencia	Alta	V001	SC	-	A	M	Aceptación emitida por la Curaduría
R005	Obtener Licencia Ambiental	Solicitado por la Alcaldía mayor de Bogotá	Autoridad Nacional De Licencias Ambientales	Licencia	Muy Alta	V001	SC	-	A	M	Aceptación emitida por la ANLA
R006	Obtener aprobación de la Agencia Nacional de Infraestructura	Solicitado por la Alcaldía mayor de Bogotá	Agencia Nacional de Infraestructura	Licencia	Alta	V001	SC	-	A	M	Aceptación emitida por la ANI
R007	Entrega de la Planta para operación	Solicitado por la Alcaldía mayor de Bogotá	Alcaldía mayor de Bogotá	Contrato	Muy Alta	V001	AS	-	A	A	Aceptación por parte del cliente
R008	Obtener Retorno de Inversión	Solicitado por la Alcaldía mayor de Bogotá	Alcaldía mayor de Bogotá	Proyecto	Alta	V001	AS	-	A	A	Aceptación por parte del cliente
R009	Obtener Rentabilidad	Solicitado por la Alcaldía mayor de Bogotá	Equipo del proyecto	Proyecto	Muy Alta	V001	AS	-	A	A	Aceptación por parte del cliente


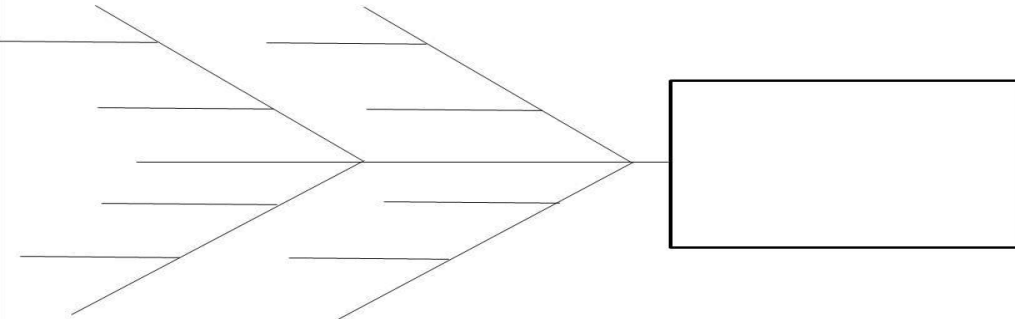
TRAZABILIDAD HACIA:									
NECESIDADES, OPORTUNIDADES, METAS Y OBJETIVOS DEL NEGOCIO	OBJETIVOS DEL PROYECTO	ALCANCE DEL PROYECTO /ENTREGABLE DEL WBS	DISEÑO DEL PRODUCTO	DESARROLLO DEL PRODUCTO	ESTRATEGIA DE PRUEBA	ESCENARIO DE PRUEBA	REQUERIMIENTO DE ALTO NIVEL	CRITERIOS DE SOSTENIBILIDAD	INTERESADO
Generar nuevas empresas	Cumplir con el alcance del Proyecto	Plan del Proyecto	Formulación sobre la Creación de la planta transformadora de escombros.	Se realiza la creación de acuerdo a la normatividad vigente para la creación de empresas	NA	NA	Cumplir con el requerimiento del cliente	El sostenimiento se hará con recursos del banco de proyectos de la alcaldía de Bogotá D.C	Equipo del Proyecto
Satisfacer la Necesidad del Cliente	Cumplir con el alcance del Proyecto	Plan del Proyecto	se encuentra dentro del caso de negocio	se lleva a cabo reunión para la socialización del análisis	NA	NA	Cumplir con el requerimiento del cliente	La postulación del proyecto generar beneficios a la población de la ciudad de Tunja, lo que generara posicionamiento y reconocimiento por parte de los inversionistas y los nuevos emprendedores	Alcaldía Mayor de Bogotá
Ampliación de la Cobertura a población vulnerable	Cumplir con el alcance del Proyecto	1.2 Plan del Proyecto	Se considera necesario para ampliar la cobertura del proyecto	Caracterización de la población	NA	N.A	Cumplir con lo requerido por el cliente	Presentar las opciones de sostenimiento del proyecto y los beneficios que aportara al distrito.	Equipo del Proyecto
Conocer las necesidades de las plantas de transformación de escombros	Cumplir con el alcance del Proyecto	Reuniones y socialización del proyecto	se recolectaran las inquietudes y necesidades para poner en marcha el proyecto	Acta de la reunión con presentación de informe	NA	N.A	Cumplir con lo requerido por el cliente	el sostenimiento se comenzara a partir del participación del inversionista del proyecto	
Satisfacer la Necesidad del Cliente	Cumplir con el alcance del Proyecto	se considera necesario puesto que se hará el registro del acompañamiento a todas las unidades productivas asesoradas	Se entregaran observaciones necesarias para el diseño de la planta	se realizara reunión con el proveedor para el diseño de la planta	NA	NA	Cumplir con lo requerido por el cliente		
Generar recurso necesarios para la sostenibilidad de la planta	Cumplir con el alcance del Proyecto	se debe contar con el apoyo de capital publico para cumplir con los entregables planteados	El proyecto se debe enmarcar bajo el alcance y los objetivos de la secretaria de medio ambiente del distrito	El coordinador del Proyectos de la Unidad debe estructurar el proyecto para tal fin	NA	NA	Cumplir con lo requerido por el cliente		
Satisfacer la Necesidad del Cliente	Cumplir con el alcance del Proyecto	se considera necesario puesto que se hará el registro del acompañamiento a todas las unidades productivas asesoradas	Se entregaran observaciones necesarias para el diseño de la planta	se realizara reunión con el proveedor diseñador para la construcción de la planta	NA	NA	Cumplir con lo requerido por el cliente	el sostenimiento se comenzara a partir del participación del inversionista del proyecto	Alcaldía Mayor de Bogotá
Generar recurso necesarios para la sostenibilidad de la planta transformadora de escombros	Cumplir con el alcance del Proyecto	se debe contar con el apoyo de capital publico para cumplir con los entregables planteados	El proyecto se debe enmarcar bajo el alcance y los objetivos de la secretaria de medio ambiente del distrito	El coordinador del Proyectos de la alcaldía mayor de Bogotá debe estructurar el proyecto para tal fin	NA	Bogotá D.C	Cumplir con lo requerido por el cliente		
Satisfacer la Necesidad del Cliente	Cumplir con el alcance del Proyecto	Se considera necesario puesto que se hará una inversión alta por parte del presupuesto del plan de desarrollo	Se entregaran observaciones necesarias para el diseño de la planta	se realizara reunión con el proveedor para el diseño de la planta	NA	NA	Cumplir con lo requerido por el cliente	Presentar las opciones de sostenimiento del proyecto y los beneficios que aportara al distrito.	

Anexo H. Formato de Cierre


Anexo tablas y Matrices GP93 - PROYECTO FINAL - ECODEBRIS - CINDY VERGARA - DERLY BARRERA

	A	C	D	E	F	G	H	I	J
1		ACTA DE CIERRE O FASE							
2			"Diseño e Implementación de una planta transformadora del 20% de escombros de concreto producidos en la ciudad de Bogotá - ECODEBRIS"				CODIGO:	VERSION:	
3							AC-SC-01	1	
4			"Lo hacemos por su bien, lo hacemos por el medio ambiente"				FECHA:	PAGINA:	
5		18/02/2017					1 DE		
6		ACEPTACION DE LOS PRODUCTOS O ENTREGABLES							
7		ENTREGABLES	ACEPTACION		OBSERVACIONES	CIERRES DE PROYECTO	FASE DEL PROYECTO		
8			SI	NO					
9									
10									
11		Página 1				Página 2			
12									
13									
14									
15									
16									


Anexo I. Diagrama ISHIDAWA

REGISTRO DE INCIDENTES					
	"Diseño e Implementación de una planta transformadora del 20% de escombros de concreto producidos en la ciudad de Bogotá - ECODEBRIS"			CODIGO:	VERSION:
				FT-SC-04	1
	"Lo hacemos por su bien, lo hacemos por el medio ambiente"			FECHA:	PAGINA:
			18/02/2017	1 DE	
Incidente ocurrido					
Fecha del Incidente					
Responsable del					
Responsable					
Describa brevemente el incidente:					
Identifique las causas y efectos relacionados del incidente:					
					
Determine el Plan de Accion y Respuesta:					
Determine responsables y funciones:					
Fechas próximos seguimientos					
Primer Seguimiento				Reponsable y cargo	
Segundo Seguimiento				Reponsable y cargo	
Tercer Seguimiento				Reponsable y cargo	
ELABORÓ:		REVISÓ:		APROBÓ:	
NOMBRE	CARGO	NOMBRE	CARGO	NOMBRE	CARGO
FECHA:		FECHA:		FECHA:	

Anexo J. Lista de Chequeo

FORMATO DE VERIFICACION DE CALIDAD PRODUCTO					
	"Diseño e Implementación de una planta transformadora del 20% de escombros de concreto producidos en la ciudad de Bogotá - ECODEBRIS"			CODIGO:	VERSION:
				ET-LC-03	1
	"Lo hacemos por su bien, lo hacemos por el medio ambiente"			FECHA:	PAGINA:
			18/02/2017	1 DE	
Entrega de:					
Calidad del Producto					
¿La entrega a realizar cumple con los requerimientos definidos?			SI ___ NO ___ NO APLICA ___ NO PRESENCIADO ___		
¿Se cumple con actas de aprobación con los requisitos aprobados?			SI ___ NO ___ NO APLICA ___ NO PRESENCIADO ___		
¿Se cuenta con la documentación requerida en el procedimiento interno?			SI ___ NO ___ NO APLICA ___ NO PRESENCIADO ___		
¿Se realizaron la prueba correspondiente a ejecutar?			SI ___ NO ___ NO APLICA ___ NO PRESENCIADO ___		
EVIDENCIA:					
Actividades realizadas					
¿Se ejecutaron los procedimientos definidos por la gerencia del proyecto?			SI ___ NO ___ NO APLICA ___ NO PRESENCIADO ___		
¿Se diligenciaron los registros y estos son correctos?			SI ___ NO ___ NO APLICA ___ NO PRESENCIADO ___		
EVIDENCIA:					
Incidencias					
¿Producto final conforme?			SI ___ NO ___ NO APLICA ___ NO PRESENCIADO ___		
¿Existe alguna novedad relacionada?			SI ___ NO ___ NO APLICA ___ NO PRESENCIADO ___		
EVIDENCIA:					
Tiempos en las Entregas					
¿Existieron retrasos en la ejecución con respecto a los estimados?			SI ___ NO ___ NO APLICA ___ NO PRESENCIADO ___		
¿Se generó Control de cambios?			SI ___ NO ___ NO APLICA ___ NO PRESENCIADO ___		
EVIDENCIA:					
Entrega y logística					
¿Producto correctamente identificado?			SI ___ NO ___ NO APLICA ___ NO PRESENCIADO ___		
¿Producto conforme a las especificaciones del cliente?			SI ___ NO ___ NO APLICA ___ NO PRESENCIADO ___		
EVIDENCIA:					
Entrega de:					
ELABORÓ:		REVISÓ:		APROBÓ:	
NOMBRE	CARGO	NOMBRE	CARGO	NOMBRE	CARGO
FECHA:		FECHA:		FECHA:	

Anexo K. Formato de auditoria interna del proyecto

FORMATO DE AUDITORIA INTERNA DEL PROYECTO								
	"Diseño e Implementación de una planta transformadora del 20% de escombros de concreto producidos en la ciudad de Bogotá - ECODEBRIS"					CODIGO:	VERSION:	
						FT-AI-03	1	
	"Lo hacemos por su bien, lo hacemos por el medio ambiente"					FECHA:	PAGINA:	
					18/02/2017	1 DE		
FASE DEL PROYECTO AUDITADO								
Aspectos a Verificar								
Observaciones / Comentarios del Auditor								
Cód.	Descripción Revisión	No Conformidad	Causas	Correcciones y Acciones Correctivas	Fecha	Responsables	Seguimiento / Resultados	
							Fecha	Estado
01								
02								
03								
04								
05								
Calificar 1 a 3		CALIFICACIÓN TOTAL						
CRITERIOS DE CALIFICACIÓN								
(1)Afecta poco al resultado de los procesos.								
(2)En ciertas condiciones puede afectar a los procesos								
(3)Puede provocar defectos o errores que afecten a la satisfacción del cliente								
ELABORÓ:		REVISÓ:			APROBÓ:			
NOMBRE	CARGO	NOMBRE	CARGO	NOMBRE	CARGO			
FECHA:		FECHA:		FECHA:				

Anexo M. Matriz de Interesados



MATRIZ DE INTERESADOS

Nombre del Proyecto: GESTION INTEGRAL DE UNA PLANTA DE DISPOSICIÓN AMBIENTAL CON CAPACIDAD DE TRATAMIENTO Y TRANSFORMACION DEL 15% SOBRE EL TOTAL DE LOS ESCOMBROS VIALES EN CONCRETO DESECHADOS ANUALMENTE POR LAS EMPRESAS CONSTRUCTORAS EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ						Director del Proyecto Cindy Vergara		Fecha última actualización 06/07/2016		Versión GI-LL-PL		
Interesado		Compromiso					Poder / Influencia	Interés	Estrategia			
		Deseado	Se resiste	Neutral	Apoya	Like						
Alcaldía mayor de Bogotá				X		D	A	A	Gestionar de cerca			
Ministerio de medio ambiente		X				D	A	A	Gestionar de cerca			
Secretaria distrital de medio ambiente		X			D		A	A	Gestionar de cerca			
Curadurías urbanas				X		D	B	B	Monitorear			
Agencia nacional de infraestructura			X		D		A	B	Mantener satisfecho			
Constructoras			X			D	B	B	Monitorear			
Comunidad				D	X		B	B	Monitorear			
Miembros del equipo					X	D	A	A	Gestionar de cerca			
Contratistas		X			D		A	B	Mantener satisfecho			
Proveedores		X		D			B	B				

Notas:
X: Actual ; D: deseado
A: Alto ; B: Bajo
Estrategias: Gestionar de cerca (A-A); Mantener satisfecho (A-B); Informar (B-A); Monitorear (B-B)

PLAN DE GESTIÓN DE LOS INTERESADOS

Título del proyecto:

GESTION INTEGRAL DE UNA PLANTA DE DISPOSICION AMBIENTAL CON CAPACIDAD DE TRATAMIENTO Y TRANSFORMACION DEL 25% SOBRE EL TOTAL DE LOS ESCOMBROS VIALES EN CONCRETO DESECHADOS ANUALMENTE POR LAS EMPRESAS CONSTRUCTORAS EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ

Fecha elaborado:

06 DE JULIO DE 2016

Partes interesadas	No	Resistente a la	Neutral	Apoyo	Principales
Alcaldía mayor de Bogotá			C		D
Ministerio de medio ambiente	C				D
Secretaría distrital de medio ambiente	C			D	
Curadurías urbanas			C		D
Agencia nacional de infraestructura		C		D	
Constructoras		C			D
Comunidad			C	D	
Miembros del equipo				C	D
Contratistas	C		D		
Proveedores	C	D			

C = nivel actual de compromiso D = nivel deseado de participación

Partes interesadas	Necesidades de comunicación	Método/medio	Tiempo/frecuencia
Alcaldía mayor de Bogotá	Alcance del Proyecto, solicitudes de cambios aprobadas	Reuniones, vía mail	Quincenal
Ministerio de medio ambiente	Datos Actualizados del Proyecto	Informes vía mail y reuniones	Semanal, Quincenal, Según se requiera
Secretaría distrital de medio ambiente	Datos Actualizados del Proyecto	Informes vía mail y reuniones	Semanal, Quincenal, Según se requiera
Curadurías urbanas	Aprobaciones del Proyecto, planimetrías	Informes vía mail y reuniones	Según etapa de obra
Agencia nacional de infraestructura	Aprobación del proyecto	Informes documentos	Inicio
Constructoras	Aceptación del proyecto	Reuniones, Actas	Inicio, según se requiera
Comunidad	Aceptación del proyecto	Reuniones, Actas	Inicio, según se requiera
Miembros del equipo	Aprobaciones del Proyecto, planimetrías	Informes vía mail y reuniones	Semanal
Contratistas	Avance de obra y requerimientos	Planimetrías, reuniones, informes o actas	Según etapa de obra
Proveedores	Avance de obra y requerimientos	Planimetrías, reuniones, informes o actas	Según etapa de obra

Pendiente Cambios de partes interesadas

--